

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA - UDESC
CENTRO DE CIÊNCIAS AGROVETERINÁRIAS - CAV
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS
MESTRADO EM PRODUÇÃO VEGETAL

EDWIN ERNESTO PULIDO RUEDA

UTILIZAÇÃO DE ALTAS DILUIÇÕES NA PRODUÇÃO ORGÂNICA DE
REPOLHO, BRÓCOLIS E COUVE-FLOR

LAGES, SC

2013

EDWIN ERNESTO PULIDO RUEDA

**UTILIZAÇÃO DE ALTAS DILUIÇÕES NA PRODUÇÃO ORGÂNICA DE
REPOLHO, BRÓCOLIS E COUVE-FLOR**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agroveterinárias, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Orientador: Dr. Pedro Boff

LAGES, SC

2013

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária
Renata Weingärtner Rosa – CRB 228/14ª Região
(Biblioteca Setorial do CAV/UEDESC)

Rueda, Edwin Ernesto Pulido

Utilização de altas diluições na produção orgânica de repolho, brócolis e couve-flor. / Edwin Ernesto Pulido Rueda; orientador: Pedro Boff.

– Lages, 2013.

67f.

Inclui referências.

Dissertação (mestrado) – Centro de Ciências Agroveterinárias /
UEDESC.

1. *Brassica oleraceae* var. *capitata*.
 2. *Brassica oleraceae* var. *italica*.
 3. *Brassica oleraceae* var. *botrytis*.
 4. Homeopatia .
 5. Agroecologia.
- I. Título.

CDD – 635

EDWIN ERNESTO PULIDO RUEDA

**UTILIZAÇÃO DE ALTAS DILUIÇÕES NA PRODUÇÃO ORGÂNICA DE
REPOLHO, BRÓCOLIS E COUVE-FLOR**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Produção Vegetal do Centro de Ciências Agroveterinárias, da Universidade do Estado de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Produção Vegetal.

Banca Examinadora

Orientador:

Dr. Pedro Boff
UDESC/Lages - SC

Co-orientadora:

Dr^a. Mari Inês Carissimi Boff
UDESC/Lages - SC

Membro:

Dr^a. Tatiana da Silva Duarte
EPAGRI/Ituporanga - SC

Membro:

Dr^a. Ana Emilia Siegloch
UNIPLAC/Lages - SC

Lages, SC, 5 de fevereiro de 2013

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar agradezco a Dios y en su representación al Señor Caído de Monserrate por todas las bendiciones recibidas y por ser la persona que soy hoy en día.

A la Santísima Virgen María y en su representación a la Virgen del Rosario patrona de la ciudad de Facatativá, Colombia y Nossa Senhora dos prazeres patrona de la ciudad de Lages, Brasil, por su intercesión y guía en los momentos difíciles de este trasegar por la vida.

A la familia PULIDO RUEDA por las enseñanzas de vida y por sembrar esa cualidad tan importante que es la espiritualidad.

A mi padre Ricardo, ese conocedor de la constitución, las leyes y los decretos, además de los rieles y el tranvía. Gracias por heredarme la honestidad y la perseverancia.

A mi madre María Esperanza, esa mujer en todo el sentido de la palabra. Gracias por ser mi confidente virtual durante estos dos años de maestría en el Brasil.

A mi hermana Nancy, gracias por esos momentos vividos en Colombia.

A mi hermano, padrino y amigo, gracias..... Usted sabe por qué.

A mis sobrinas Jennifer Andrea y Maria Camila por existir.

A mis amigos en Colombia porque nunca se olvidaron de mi a pesar de la distancia.

A la familia BOFF, conformada por Pedro, Mari Inês, Bruno e Luigi, gracias por todo, Dios los bendiga y los colme de muchos éxitos. Son mi familia aquí en Brasil.....

A la UDESC – CAV y al Programa de Posgrado en Ciencias Agrarias, Maestría en Producción Vegetal por el desarrollo de mis estudios, por la educación pública y de calidad.

A la CAPES por la concesión de la beca de estudios Edital – REPENSA (Edital 22/2010 MCT/CNPq/MEC/CAPES/CT, HIDRO/FAPS/EMBRAPA). Beca vinculada al proyecto titulado "Tecnologías para el desarrollo sustentable de sistemas de producción de hortalizas", bajo Coordinación de la Investigadora de la Epagri Dra. Tatiana da Silva Duarte.

A la Epagri – Lages por proporcionar los espacios para el libre desarrollo de la disertación, así como a sus investigadores, técnicos y colaboradores de campo.

Al laboratorio de Homeopatía y salud vegetal - Epagri, a todo su equipo técnico y de investigación.

Al señor Nilson por proporcionar el área de campo para el establecimiento de los experimentos, así como por ser participe activo en el desarrollo de la agricultura orgánica.

A mis compañeros de posgrado y amigos que deje en estos dos años por el Brasil.

Gracias totales.....

Buen viento y buena mar.....

“Hay que volar más allá de los sueños.”
(Ricardo Pulido Rueda)

*“Somos escultores de nuestro futuro y artistas de
nuestro presente.”*
(Edwin Ernesto Pulido Rueda)

“La ciencia no nos aleja de Dios, nos acerca a Él.”

RESUMO

PULIDO RUEDA, Edwin Ernesto. **Utilização de altas diluições na produção orgânica de repolho, brócolis e couve-flor.** 2013. 67 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal – Áreas: Ciências Agrárias e Agronomia) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, Lages, 2013.

A família Brassicaceae ocupa papel destacado na olericultura brasileira, sendo as espécies de repolho, brócolis e couve-flor de maior consumo pela população. O objetivo deste trabalho foi avaliar o uso de preparados em altas diluições na produção em sistemas orgânicos de repolho, brócolis e couve-flor. Os experimentos com repolho, brócolis e couve-flor foram realizados em casa de vegetação e a campo na Epagri e na comunidade de Pedras Brancas, Lages, SC. O delineamento foi inteiramente casualizado em casa de vegetação e de blocos ao acaso, a campo. Ambos os delineamentos foram com quatro repetições e nove tratamentos. Em casa de vegetação, as bandejas foram constituídas por 64 plantas por parcela para cada hortaliça. A parcela útil foi composta por 20 plantas centrais das 64 plantas da parcela. A campo, cada parcela de repolho e brócolis foi constituída por 10 plantas distribuídas em dupla linha. Os tratamentos utilizados, tanto para casa de vegetação como para campo, foram os preparados homeopáticos de *Arnica montana*, *Silicea terra*, *Carbo vegetabilis* e *Sulphur* na 6CH e 30CH; e água como testemunha. Os experimentos foram delineados em separado para cada uma das hortaliças e conduzidos em duplo cego. Em casa de vegetação, os tratamentos foram aplicados a cada quatro dias, sobre as mudas até seu transplante, totalizando sete aplicações. No campo, após o transplante das mudas, os tratamentos foram aplicados a cada quinze dias, sobre as plantas até sua colheita, totalizando quatro aplicações. Foram avaliadas, em mudas, características de massa fresca e seca da parte aérea e radicular, altura da planta, comprimento de raiz e diâmetro do caule. A campo, no momento da colheita, foram avaliadas as características de índice de formato, a relação do comprimento do coração e do diâmetro longitudinal (C/D) para repolho; para o brócolis, altura da planta e diâmetro do caule. Massa fresca e seca das cabeças em repolho e das inflorescências de brócolis também foram avaliadas. A incidência de alternariose e podridão-negra, bem como, a ocorrência do pulgão e dos danos da traça-das-crucíferas foram avaliadas em repolho e brócolis. O preparado de *Sulphur* na 6CH aumentou a massa seca da parte aérea e radicular em mudas e a produção de cabeças de repolho, bem como o incremento da massa fresca e seca das inflorescências em brócolis. O preparado de *Sulphur* na 6CH reduziu também a ocorrência do pulgão em plantas de repolho e brócolis e o percentual de danos da traça-das-crucíferas em brócolis. O preparado de *Sulphur* na 30CH aumentou a massa seca da parte aérea e radicular e altura da plântula em mudas de repolho, bem como o incremento da massa seca da parte aérea e radicular e diâmetro do caule em mudas de couve-flor. A ocorrência do pulgão, a incidência da alternariose e a podridão-negra foram reduzidas quando tratadas como o preparado de *Sulphur* na 30CH em plantas de brócolis. O preparado de *Silicea terra* na 30CH incrementou a massa seca da parte aérea e radicular, altura da plântula, comprimento de raiz e diâmetro do caule, em mudas de brócolis, bem como a massa seca da parte aérea e radicular e diâmetro do caule em mudas de couve-flor. O preparado de *Silicea terra* na 30CH aumentou a produção de cabeças de repolho e reduziu a incidência da podridão-negra em plantas de brócolis. Conclui-

se que preparados em altas diluições influenciam na produção e no manejo de insetos-praga e doenças de plantas de repolho, brócolis e couve-flor, sob sistema orgânico.

Palavras-chave: *Brassica oleraceae* var. *capitata*. *Brassica oleraceae* var. *italica*. *Brassica oleraceae* var. *botrytis*. Homeopatia. Agroecologia.

ABSTRACT

PULIDO RUEDA, Edwin Ernesto. **Use of high dilutions for organic production of cabbage, broccoli, and cauliflower.** 2013. 67 p. Dissertation (Mestrado em Produção Vegetal – Áreas: Ciências Agrárias e Agronomia) – Universidade do Estado de Santa Catarina. Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias, Lages, 2013.

The family of Brassicaceae plays an important role in Brazilian horticulture, having the species of cabbage, broccoli, and cauliflower the higher at consumption by the population. The aim of this study was to evaluate the use of high dilutions preparation for production under organic system of cabbage, broccoli, and cauliflower. Experiments were conducted in the greenhouse and under fields conditions. For greenhouse, the experimental design was completely randomized. For field experiments the experiment design were randomized complete block design. Both designs were with four replications and nine treatments. For greenhouse, trays had of 64 plants from with 20 plant were taken as experiment plot. Each plot consisted of 20 plants for each specie and repetition. Ten plants distributed in double line was the plot in the field experiment. The treatments consisted of homeopathic preparations of *Arnica montana*, *Silicea terra*, *Carbo vegetabilis*, and *Sulphur* at 6CH and 30CH. For control water was used. The experiments were conducted separately for each species. In greenhouse, the treatments were applied every four days until transplanting (seven applications). Under field conditions, the treatments were applied every fifteen days until harvest (four applications). Shoot fresh mass, root fresh mass, shoot dry mass, root dry mass, plant height, root length, and stem diameter for seedlings were evaluated. For field, shape index, rate of the length of the heart and longitudinal diameter (C / D) for cabbage field crop were evaluated. Plant height and stem diameter for broccoli were evaluated. Fresh mass and dry mass of cabbage heads and broccoli inflorescences were also evaluated. The disease incidence of black-rot and alternaria and the occurrence of cabbage aphid and damage caused by diamondback moth were evaluated. The preparations of *Sulphur* at 6CH increased the shoot dry mass, root dry mass for seedlings and production of cabbage heads. The preparations of *Sulphur* at 6CH increased the plant height, root length, and stem diameter for broccoli. *Silicea terra* at 30CH increased the fresh mass and dry mass of broccoli inflorescences. *Sulphur* at 6CH reduced the aphid occurrence for cabbage and diamondback moth damage percentage for broccoli. *Sulphur* at 30CH increased the shoot dry mass, root dry mass, and height for cabbage seedlings. *Sulphur* at 30CH increased the shoot dry mass, root dry mass, and stem diameter. Aphid occurrence, alternaria; and black rot incidence were decreased when broccoli was treated by *Sulphur* at 30CH. *Silicea terra* at 30CH increased the shoot dry mass, root dry mass, height plant, stem diameter, and root length for broccoli seedlings. *Silicea terra* at 30CH also increased the shoot dry mass, root dry mass, and stem diameter of cauliflower seedlings. The preparations of *Silicea terra* at 30CH increased the production of cabbage heads and reduced the black rot incidence for broccoli. The high dilution preparations have influence on the yield and management of pests and diseases of cabbage, broccoli, and cauliflower growth under organic production system.

Key-words: *Brassica oleraceae* var. *capitata*. *Brassica oleraceae* var. *italica*. *Brassica oleraceae* var. *botrytis*. Homeopathy. Agroecology.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

| | |
|---|----|
| Figura 01 - Esquema em bandejas de germinação da parcela útil para os experimentos de repolho, brócolis e couve-flor..... | 32 |
|---|----|

LISTA DE TABELAS

- Tabela 01 - Altura da plântula, comprimento de raiz (CR), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSPR) em plantas de repolho híbrido Fuyutoyo. Lages, SC. Setembro - outubro, 2011. (Experimento 1)..... 34
- Tabela 02 - Altura da plântula, comprimento de raiz (CR), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSPR) em plantas de repolho híbrido Fuyutoyo. Lages, SC. Fevereiro - março, 2012. (Experimento 2)..... 34
- Tabela 03 - Altura da plântula, comprimento de raiz (CR), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSPR) em plantas de repolho híbrido Fuyutoyo. Lages, SC. Agosto - outubro, 2012. (Experimento 3)..... 35
- Tabela 04 - Altura da plântula, comprimento de raiz (CR), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSPR) em plantas de brócolis híbrido Piracicaba Precoce. Lages, SC. Setembro - outubro, 2011. (Experimento 1). 36
- Tabela 05 - Altura da plântula, comprimento de raiz (CR), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSPR) em plantas de brócolis híbrido Piracicaba Precoce. Lages, SC. Fevereiro - março, 2012. (Experimento 2).. 37
- Tabela 06 - Altura da plântula, comprimento de raiz (CR), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSPR) em plantas de brócolis híbrido Piracicaba Precoce. Lages, SC. Agosto - outubro, 2012. (Experimento 3).. 38
- Tabela 07 - Altura da plântula, comprimento de raiz (CR), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSPR) em plantas de couve-flor híbrido Piracicaba Precoce. Lages, SC. Setembro - outubro, 2011. (Experimento 1)..... 39
- Tabela 08 - Altura da plântula, comprimento de raiz (CR), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSPR) em plantas de couve-flor híbrido Piracicaba Precoce. Lages, SC. Fevereiro - março, 2012. (Experimento 2)..... 39
- Tabela 09 - Altura da plântula, comprimento de raiz (CR), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSPR) em plantas de couve-flor híbrido Piracicaba Precoce. Lages, SC. Agosto - outubro, 2012. (Experimento 3)..... 40
- Tabela 10 - Análise química de solo correspondentes às duas áreas experimentais em Lages, SC..... 44

| | |
|---|----|
| Tabela 11 - Produção de cabeças, massa seca de cabeças, índice de formato, relação comprimento coração e diâmetro longitudinal da cabeça (C/D) em plantas de repolho híbrido Fuyutoyo. Lages, SC. Condução Epagri, dezembro - abril, 2011/2012. (Área 1)..... | 47 |
| Tabela 12 - Produção de cabeças, massa seca de cabeças, índice de formato, relação comprimento coração e diâmetro longitudinal (C/D) em plantas de repolho híbrido Fuyutoyo. Lages, SC. Condução Pedras Brancas, maio - setembro, 2012. (Área 2)..... | 48 |
| Tabela 13 - Ocorrência de insetos-praga e incidência de doenças em plantas de repolho híbrido Fuyutoyo. Lages, SC. Condução Epagri, dezembro - abril, 2011/2012. (Área 1)..... | 49 |
| Tabela 14 - Ocorrência de insetos-praga e incidência de doenças em plantas de repolho híbrido Fuyutoyo. Lages, SC. Condução Pedras Brancas, maio - setembro, 2012. (Área 2)..... | 50 |
| Tabela 15 - Massa fresca e seca de inflorescências, altura da planta e diâmetro do caule em brócolis híbrido Piracicaba Precoce. Lages, SC. Condução Epagri, dezembro - abril, 2011/2012. (Área 1)..... | 51 |
| Tabela 16 - Massa fresca e seca de inflorescências, altura da planta e diâmetro do caule em brócolis híbrido Piracicaba Precoce. Lages, SC. Condução Pedras Brancas, maio - setembro, 2012. (Área 2)..... | 52 |
| Tabela 17 - Ocorrência de insetos-praga e incidência de doenças em plantas de brócolis híbrido Piracicaba Precoce. Lages, SC. Condução Epagri, dezembro - abril, 2011/2012. (Área 1)..... | 53 |
| Tabela 18 - Ocorrência de insetos-praga e incidência de doenças em plantas de brócolis híbrido Piracicaba Precoce. Lages, SC. Condução Pedras Brancas, maio - setembro, 2012. (Área 2)..... | 53 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO GERAL | 15 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA | 18 |
| 2.1 BRÁSSICAS E SEU VALOR NUTRICIONAL | 18 |
| 2.2 PRODUÇÃO E CULTIVOS ORGÂNICOS DE HORTALIÇAS | 19 |
| 2.3 PRODUÇÃO DE MUDAS DE HORTALIÇAS..... | 21 |
| 2.4 DOENÇAS E INSETOS-PRAGA ASSOCIADAS AO CULTIVO DE BRÁSSICAS | 22 |
| 2.5 HOMEOPATIA | 24 |
| 2.6 PREPARADOS HOMEOPÁTICOS | 25 |
| 2.7 HOMEOPATIA NA AGRICULTURA | 26 |
| 3 PREPARADOS EM ALTAS DILUIÇÕES NA QUALIDADE DE MUDAS DE REPOLHO, BRÓCOLIS E COUVE-FLOR | 29 |
| 3.1 RESUMO | 29 |
| 3.2 INTRODUÇÃO | 29 |
| 3.3 MATERIAL E MÉTODOS | 31 |
| 3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 33 |
| 4 PREPARADOS EM ALTAS DILUIÇÕES NA PRODUÇÃO E MANEJO SANITÁRIO DE REPOLHO E BRÓCOLIS, A CAMPO | 42 |
| 4.1 RESUMO | 42 |
| 4.2 INTRODUÇÃO | 42 |

| | |
|----------------------------------|-----------|
| 4.3 MATERIAL E MÉTODOS | 44 |
| 4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO | 47 |
| 5 CONCLUSÕES GERAIS | 56 |
| REFERÊNCIAS | 58 |

1 INTRODUÇÃO GERAL

A procura por alimentação saudável e nutritiva tem favorecido o incremento no consumo de hortaliças no Brasil, visto que estas são as principais fontes de vitaminas e sais minerais. As hortaliças da família Brassicaceae, em especial o repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.), o brócolis (*Brassica oleracea* var. *italica* L.) e a couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) constituem-se em importantes alimentos na dieta diária dos habitantes da região sul do país. Nutricionalmente, são fonte de minerais de cálcio, fósforo e potássio; as vitaminas B1, B2, E, C e K; bem como substâncias anticarcinogênicas e nutracêuticas (RUARO, 2003).

As brássicas produzidas sob sistemas convencionais aumentam a vulnerabilidade de intoxicação do ser humano, devido a que nestes alimentos são utilizadas substâncias agrotóxicas para o controle de doenças e insetos-praga, sendo que estas são, preferencialmente, consumidas *in natura* na forma de saladas.

Sistemas convencionais de cultivo focados em altas respostas produtivas não atendem a sustentabilidade ambiental e são socialmente excludentes. Sistemas convencionais deixam consequências diretas no desequilíbrio dos solos, na perda da biodiversidade, fitotoxidez por nutrientes e susceptibilidade a pragas e doenças (SARANDÓN, 2008).

A exigência do consumidor por produtos de boa qualidade e livres de substâncias tóxicas faz com que as hortaliças produzidas sob o sistema orgânico, se tornem produtos altamente procurados aumentando a necessidade de suprimento no mercado. O consumidor está, também, vigilante de que o produto adquirido tenha sido cultivado, através de métodos e manejos que garantem sustentabilidade às famílias rurais.

Sistemas de produção orgânica atendem às necessidades anteriormente descritas, despertando cada vez mais interesse no cenário agrícola mundial. Segundo Souza e Resende (2003), sistemas de produção orgânica são os de maior sustentabilidade agrônômica, econômica, social e ambiental na produção de alimentos. A produção orgânica favorece e restabelece o equilíbrio dos agroecossistemas, o aumento da biodiversidade, a preservação ambiental e o aproveitamento eficiente dos recursos renováveis. Além disso, as hortaliças em geral, incluindo as brássicas, são propícias ao cultivo sob o sistema orgânico e destacam-se por apresentar alto emprego de mão-de-obra, o que confere importância social aos cultivos de hortaliças.

Para garantir uma boa qualidade na produção final, é importante ter a fase de produção de mudas como uma das etapas primordiais do sistema produtivo de hortaliças, pois dela

depende o desempenho da planta durante todo o seu ciclo, refletindo nos índices de produção e perda da qualidade (SILVA JÚNIOR et al., 1995). Mudanças de alta qualidade podem aumentar a produção, enquanto mudas de baixa qualidade ampliam o ciclo da cultura e causam prejuízos ao agricultor (GUIMARÃES et al., 2002). O cultivo de brássicas comerciais em pós-transplante a campo manifesta problemas de manejo, quase sempre relacionados ao estresse ambiental e à fitossanidade.

Entre os principais problemas fitossanitários destacam-se as doenças da mancha-de-alternaria ou alternariose, causada por *Alternaria brassicicola*; a podridão-mole, causada por *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* e a podridão-negra, causada por *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, sendo essa a principal doença das brássicas no mundo (CARRIJO; RÊGO, 2000).

Dentre os insetos-praga associados às brássicas, destacam-se o pulgão (*Brevicoryne brassicae*), a lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*), o curuquerê-da-couve (*Ascia monuste orseis*) e a traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella*). Sendo que, a traça-das-crucíferas é a praga de maior destaque por depreciar o produto e causar perda total das lavouras (CASTELO BRANCO; FRANÇA, 2001).

O controle convencional dos agentes fitopatogênicos e insetos-praga em hortaliças caracterizam-se pela intensa utilização de fungicidas, bactericidas e inseticidas. Essa prática tem causado problemas à saúde do agricultor e danos ao meio ambiente, além de induzir resistência em agentes fitopatogênicos e insetos-praga, que aumentam ao nível epidêmico.

O desenvolvimento de tecnologias inovadoras que visem reduzir o uso de agroquímicos nas lavouras podem diminuir os custos de produção e aumentar a qualidade do produto. A homeopatia surge como base de conhecimento inovador na agricultura e visa produzir alimentos saudáveis de boa qualidade, de baixo impacto ambiental e livre de resíduos tóxicos. Preparados homeopáticos ou preparados em altas diluições atuam nos sistemas de produção agrícola, alterando de maneira positiva as condições de solo e a qualidade da água, assim como no controle fitossanitário dos cultivos e na fenologia das plantas (CASALI et al., 2009).

Preparados em altas diluições apresentam resultados promissores em cultivos vegetais, fazendo parte das terapias não residuais preconizadas para sistemas de produção em base ecológica (BOFF et al., 2008). Bonfim et al. (2008) verificaram *Arnica montana* na 3CH, 6CH e 12CH, aumentou significativamente o enraizamento de estacas de alecrim-do-campo. Gonçalves et al. (2011) encontraram que o uso de *Natrum muriaticum* na 12CH reduziu a população de *Thrips tabaci* em cebola e promoveu incremento na massa de bulbos. Modolon

et al. (2012) concluíram que o preparado de *Arnica montana* na 12DH aumentou a produção de frutos de tomateiro cultivado a campo.

Ante ao exposto, sistemas de produção orgânica e uso de tecnologias limpas, como altas diluições homeopáticas, contribuem na produção de alimentos saudáveis. Portanto, livres de resíduos oriundos de substâncias químicas sintéticas, o que garante ao consumidor melhor qualidade dos alimentos. Essas práticas são igualmente importantes tanto para os ecossistemas rurais quanto os urbanos.

O objetivo da pesquisa da dissertação foi avaliar o uso de preparados em altas diluições na produção em sistemas orgânicos de brássicas de repolho, brócolis e couve-flor.

No Capítulo 2, são apresentadas as principais obras sobre os cultivos de repolho, brócolis e couve-flor, o sistema de produção, os principais problemas fitossanitários e o potencial de uso da homeopatia no cultivo das hortaliças.

No Capítulo 3, são apresentados os resultados dos bioensaios realizados com preparados homeopáticos na produção de mudas de repolho, brócolis e couve-flor em casa de vegetação.

No Capítulo 4, são apresentados os resultados de experimentos a campo sobre a influência de preparados homeopáticos no crescimento e manejo fitossanitário de repolho e brócolis sob sistemas orgânicos de produção.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 BRÁSSICAS E SEU VALOR NUTRICIONAL

A família Brassicaceae compreende 3.500 espécies agrupadas em 350 gêneros, constituindo a família de maior riqueza de espécies oleráceas (WARWICK et al., 2000). O repolho, o brócolis e a couve-flor destacam-se pela sua expressão econômica, principalmente nas regiões Sudeste e Sul do Brasil (RUARO, 2003). Estas brássicas de repolho, brócolis e couve-flor podem ser utilizadas também como forrageiras, condimentos e na produção de óleo a partir das sementes (VILELA, 1983).

O repolho (*Brassica oleraceae* var. *capitata*) é originária da costa Norte Mediterrânea, da Ásia Menor, e da costa ocidental Européia. É herbácea, apresenta folhas arredondadas e cerosas, havendo superposição das folhas centrais e formação de cabeça compacta, atingindo 60 a 90 cm de altura no final de seu ciclo (SILVA JÚNIOR et al., 1988). O repolho é a olerácea mais importante da família Brassicaceae devido à ampla distribuição, facilidade de produção e grande consumo, além de ser a brássica de maior importância socioeconômica na produção mundial e brasileira, devido ao número de empregos gerados nas diferentes fases do cultivo, desde a semeadura até a pós-colheita (BRACKMANN et al., 2003). Segundo Melo e Vilela (2007), cada hectare plantado com repolho gera em média de 3 a 6 empregos diretos e outro número similar de empregos indiretos. O repolho destaca-se ainda na dieta alimentar por ser rico em vitaminas C, B1, B2, E e K, alta concentração de cálcio, proteínas e ácido ascórbico, além de sais minerais e aminoácidos que contém enxofre, metionina e cisteína (SILVA JÚNIOR et al., 1988; LÉDO et al., 2000).

Outra brássica que merece destaque na dieta alimentar brasileira é o brócolis (*Brassica oleraceae* var. *italica*). Originária do Nordeste do Mediterrâneo (Grécia e Síria), o brócolis caracteriza-se como planta herbácea, de folhas com limbo lobado na base e bordos mais ondulados. Morfologicamente, na fase vegetativa assemelha-se à couve-flor, produz inflorescência central de coloração verde e numerosas inflorescências laterais (FILGUEIRA, 2003). O brócolis tem alto valor nutritivo, rico em cálcio, ácido fólico, selênio, potássio e vitaminas A e C. Além de apresentar propriedades anticarcinogênicas e nutracêuticas, pela presença de glucosinolatos (ROSA; RODRIGUES, 2001).

A couve-flor (*Brassica oleraceae* var. *botrytis*) é, também, destaque entre as brássicas. Originária da Ásia Menor, a couve-flor caracteriza-se como planta bienal na produção de sementes, que apresenta folhas alongadas, acentuadamente elípticas e de caule curto. O

produto comercial é uma inflorescência imatura, que se desenvolve sobre o caule, conformando uma cabeça de coloração branca (FILGUEIRA, 2003). Quanto ao seu valor nutricional, a couve-flor é rica em minerais de cálcio, potássio, enxofre, magnésio e fósforo, ácido málico e cítrico, apresenta elevados teores em glucosinolatos, especialmente isotiocianato de alilo e butilo, que induz a atividade natural das enzimas responsáveis da inibição de carcinogênese, é livre de gorduras e colesterol, com teores baixos de sódio e de calorias (JARAMILLO; DÍAZ, 2006; MAY et al., 2007).

Nutricionistas afirmam que a maior contribuição das hortaliças na dieta humana é o adequado fornecimento de vitaminas e sais minerais. Isso tem favorecido o incremento no consumo de hortaliças no país, com tais características, que devem ser consumidas frescas. As hortaliças folhosas apresentam fibras que ao serem consumidas auxiliam os movimentos peristálticos do intestino. As paredes celulares de vegetais incluídas as brássicas constituem a maior fonte de fibra alimentar, sendo constituídos principalmente por celulose, hemicelulosa, substâncias pécnicas, proteínas e polifenóis (McDOUGALL et al., 1996).

2.2 PRODUÇÃO E CULTIVOS ORGÂNICOS DE HORTALIÇAS

A produção de hortaliças no Brasil tomou grande destaque nos últimos dez anos, aumentando mais de 30% (MELO, 2008). No ano de 2006, a produção nacional de hortaliças foi de 17,24 milhões de toneladas, cultivadas em uma área de 771 mil hectares (CAMARGO et al., 2008).

A produção de brássicas se encontra entre os setores mais importantes na horticultura brasileira e catarinense, devido a sua expressão econômica, destacando-se o repolho, o brócolis e a couve-flor. O repolho é, de maior importância socioeconômica dada sua ampla distribuição e grande consumo. Dados apresentados por Barni et al. (2001) evidenciam a preferência do consumidor catarinense, pelas hortaliças seguindo a ordem de importância: alface, repolho, couve-flor e brócolis.

A tendência de aumento de cultivos sob sistemas orgânicos é reflexo do consumo consciente que estimula uma agricultura de baixo impacto e de práticas saudáveis. Há uma exigência cada vez maior do consumidor por alimentos livres de resíduos quimicamente sintetizados e que possam dar também sustentabilidade às famílias rurais. Adicionalmente, a opção pelo consumo de hortaliças minimamente processadas, necessita-se que os alimentos sejam livres de substâncias tóxicas, pois são consumidas em maior parte *in natura* e por não haver referências práticas de seleção de produtos saudáveis, somente pelo consumidor.

A produção orgânica no Brasil está amparada pela Lei Federal Nº 10.831 de dezembro de 2003 e regulamentada em dezembro de 2007, decreto Nº 7048 de dezembro de 2009, que diferencia dos demais produtos com normas disciplinares para a produção, tipificação, processamento, embalagem, distribuição, identificação e certificação da qualidade dos produtos orgânicos, sejam de origem animal ou vegetal. A Lei Federal Nº 10.831, considera como sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele sistema em que são adotadas técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável. Prevê, ainda, o emprego sempre que possível de métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de insumos sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização (BRASIL, 2003). Em decorrência da Lei Federal e seu respectivo decreto que a regulamenta, o MAPA editou a Instrução Normativa Nº 46 de 2011, onde estabelece o uso de insumos nos sistemas de produção orgânica.

A produção orgânica tem-se destacado como um dos sistemas agrícolas que mais se desenvolve em todo o mundo, ocupando uma área de 37,2 milhões de hectares. O Brasil ocupa a segunda posição na América Latina com 1.8 milhões de hectares manejada em sistema orgânico de produção (WILLER; KILCHER, 2011). Segundo Souza (2003), 90% dos agricultores orgânicos do Brasil são classificados como agricultores familiares ligados a associações e grupos de movimentos sociais, enquanto que 10% restante é representado pelos grandes produtores ligados a empresas privadas.

A produção orgânica é um meio de produção ambientalmente correta, ou seja oferece a segurança na qualidade da produção, garantindo a obtenção de alimentos saudáveis, nutritivos e livres de substâncias tóxicas. A produção orgânica surge também como necessidade ao quadro de contaminação química dos alimentos e do ambiente, buscando oferecer produtos isentos de resíduos químicos (SOUZA; ALCÂNTARA, 2003).

Segundo Bombardi (2011), com base nos dados do Censo Agropecuário Brasileiro (IBGE, 2006), verificou-se que propriedades maiores de 100 hectares (80%), propriedades de 10 a 100 hectares (36%) e pequenas propriedades de 0 a 10 hectares (27%), usam agrotóxicos nas lavouras. Em relação às hortaliças, o consumo de semente de fungicidas no Brasil atingiu uma área potencial de aproximadamente 800 mil hectares, comparada á cultura da soja de 21 milhões de hectares. Isso revela um quadro preocupante no uso de agrotóxicos em hortaliças

no Brasil. O uso de agrotóxicos em hortaliças expõe ao consumidor, ao ambiente e aos trabalhadores à contaminação química derivado das atividades agrícolas e de consumo (ALMEIDA et al., 2009).

Sistemas de produção orgânica são uma necessidade no setor hortícola, especificamente, devido à exigência do consumidor por um produto de alta qualidade e livre de substâncias tóxicas. No entanto, para garantir essa qualidade do produto desde seu início até sua colheita, é importante ter a produção de mudas como uma das etapas primordiais do sistema produtivo, pois dela depende o desempenho da planta durante todo o seu ciclo de desenvolvimento.

2.3 PRODUÇÃO DE MUDAS DE HORTALIÇAS

A produção de mudas hortícolas é uma das etapas mais importantes do ciclo produtivo, já que influencia no desempenho das plantas, desde seu transplante até colheita e reflete-se nos índices de produção e qualidade do produto.

No Brasil, a legislação básica para a produção de mudas e sementes: pela Lei nº 10711, de 5 de agosto de 2003, pelo Decreto nº 5.153, de 23 de julho de 2004 e pela Instrução Normativa nº 24, de 16 de dezembro de 2005, sendo que essa última concentra as informações específicas sobre a produção de mudas no país.

Segundo o Regulamento Técnico para a produção de sementes e mudas orgânicas da Instrução Normativa nº 38, de 02 de agosto de 2011, a muda é definida como todo material de propagação vegetal de qualquer gênero, espécie ou cultivar, proveniente de reprodução sexuada ou assexuada e que tenha a finalidade específica de plantio. No entanto, para atingir aos padrões do mercado, é importante ter presente uma série de parâmetros de qualidade nas mudas. Segundo Jaramillo e Diaz (2006), uma muda de qualidade caracteriza-se por apresentar entre três a quatro folhas verdadeiras, altura de parte aérea de 10 a 12 cm, sistema radicular numeroso, condição nutricional adequada e livre de agentes fitopatogênicos e insetos-praga. Para Minami (1995), o 60% do sucesso de uma cultura esta na boa qualidade das mudas. Uma muda mal formada, debilitada, compromete todo o desenvolvimento da planta, aumentando seu ciclo e ocasionando perdas na produção (MINAMI, 1995). A partir de uma excelente muda, pode-se obter uma ótima planta adulta, seja ela hortaliça, ornamental ou fruteira (GONÇALVES, 1995).

Entre os cuidados para a produção de mudas em hortaliças destacam-se a escolha do ambiente, sendo recomendáveis ambientes protegidos, devido a que promovem melhor

crescimento e desenvolvimento da planta; o material e tamanho do recipiente; o número de células por bandeja e o tipo de substrato.

Após a produção de mudas, a etapa de pós-transplante é também crítica no ciclo de cultivo de hortaliças, devido a condições de estresse associadas a diferentes fatores ambientais, ao desequilíbrio nutricional, à presença de insetos-praga, agentes fitopatogênicos, a fontes de inoculo. O estresse é ocasionado pela redução da fotossíntese, do crescimento e de modificações no balanço hormonal (SAURE, 2001). O maior estresse em hortaliças ocorre nos estádios jovens da planta, na fase de mudas com consequências negativas no crescimento e desenvolvimento posteriores, afetando tanto o rendimento como a qualidade da produção (SCHULTHEIS; DUFAULT, 1994).

Portanto, a produção de mudas de boa qualidade é um fator importante no ciclo dos cultivos e, em especial, no alívio do estresse das mudas no momento do transplante, conferindo através da boa qualidade nutricional e fitossanitária, um adequado desenvolvimento fenológico a campo.

2.4 DOENÇAS E INSETOS-PRAGA ASSOCIADAS AO CULTIVO DE BRÁSSICAS

As hortaliças, em geral, são passíveis ao cultivo sob o sistema orgânico. Entretanto, as condições edafo-climáticas e a estreita base genética disponível para cultivos comerciais favorecem a vulnerabilidade a problemas fitossanitários nesses sistemas. Entre os principais problemas destacam-se doenças da podridão-negra, causada por *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*; da mancha-de-alternaria ou alternariose, causada por *Alternaria brassicicola*; da podridão-mole, causada por *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*; do míldio, causada por *Peronospora parasitica*. Enquanto que os insetos-praga que causam problemas são o pulgão (*Brevicoryne brassicae*), a traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella*), a lagarta-rosca (*Agrotis ipsilon*) e o curuquerê-da-couve (*Ascia monuste orseis*).

A podridão-negra causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* é a principal doença das brássicas no mundo (CARRIJO; RÊGO, 2000). Os sintomas dessa doença podem ser observados em qualquer estágio de desenvolvimento da planta. Geralmente, as folhas apresentam lesões amarelas em forma de “V”, com o vértice voltado para o centro, que progridem para a nervura principal, tornando-as necrosadas (RODRIGUES NETO; MALAVOLTA JUNIOR, 1995).

A infecção do repolho por *X. campestris* pv. *campestris*, caracteriza-se por apresentar a cabeça coberta por lesões necróticas, o que provoca a inutilização da parte comercial, assim

como em brócolis e couve-flor, causando grandes perdas na produtividade, devido a redução da área fotossintética das plantas (ONSANDO, 1992). O patógeno pode tornar-se sistêmico quando invade as nervuras, que enegrecem progressivamente, enquanto a bactéria atinge o caule e a raiz (ONSANDO, 1992; MARINGONI, 1997; CARRIJO; RÊGO, 2000). As perdas provocadas pela podridão-negra variam consideravelmente, dependendo das condições climáticas, podendo ocorrer perdas totais em cultivos de verão quente e úmido quando utilizado cultivares muito suscetíveis (CARRIJO; RÊGO, 2000). As principais fontes de inoculo de *X. campestris* pv. *campestris* são sementes contaminadas, restos culturais, solo infestado e ervas daninhas (KIMATI et al., 2005).

A mancha-de-alternaria ou alternariose, é a doença fúngica de maior frequência em na brássicas. Os sintomas ocorrerem tanto nos estádios fenológicos iniciais da planta como nos períodos finais. Na fase de plântula, apresenta necrose nos cotilédones e hipocótilo, podendo levar ao tombamento e morte. Quando as plântulas sobrevivem, estas apresentam enfezamento. Em plantas adultas, os sintomas iniciais ocorrem nas folhas mais externas e, posteriormente, em todas as folhas. Na couve-flor, os sintomas típicos de *A. brassicicola* é a presença de manchas na cabeça. As principais fontes de inoculo de *A. brassicicola* são sementes, mudas contaminadas, restos de cultura infectados e plantas hospedeiras espontâneas (MARINGONI, 1997).

Insetos-praga ocorrem com frequência e causam danos apreciáveis às brássicas. O pulgão-da-couve, *Brevicoryne brassicae* L. (Hemiptera: Aphididae) é amplamente distribuído nas regiões temperadas e subtropicais do mundo, cujas hospedeiras pertencem à família Brassicaceae (ELLIS; SINGH, 1993). *B. brassicae* é considerado como uma das pragas mais prejudiciais no cultivo das brássicas no Brasil (LONGHINI; BUSOLI, 1993). O pulgão-da-couve apresenta coloração verde coberta por uma camada branca cinzenta e encontra-se localizado em colônias sobre a parte superior e inferior das folhas (BUSTILLO, 1989). Esse pulgão ocasiona grandes prejuízos devido à sucção contínua de seiva e introdução de toxinas no sistema vascular das plantas, além da transmissão de viroses (CATIE, 1990). Causa o engruvinhamento das folhas em que se alojam, prejudicando o desenvolvimento da planta (GALLO et al., 2002).

A traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae), é outra praga de destaque em brássicas no Brasil e no mundo (CASTELO BRANCO; FRANÇA, 2001). *P. xylostella* é considerada praga-chave, devido ao seu alto potencial reprodutivo e ciclo de vida curto, o que lhe proporciona várias gerações por ano (ULMER et al., 2002; TORRES et al., 2006). O ciclo de vida da traça-das-crucíferas é influenciado pela temperatura, quando as

temperaturas são baixas, o ciclo se completa em 28 dias, e sob temperaturas elevadas, o ciclo se completa em 11 dias (FRANÇA et al., 1985). As lagartas perfuram as folhas causando desvalorização do produto, além de retardar o crescimento ocasionando em casos extremos a morte da planta (MONNERAT et al., 2004).

O controle de pragas e doenças na agricultura, mediante o uso de produtos químicos sintéticos, tem levado serias consequências na perda da biodiversidade, devido à aplicação de produtos de amplo espectro, diminuindo populações de inimigos naturais. Entomopatógenos, predadores e parasitoides, no manejo de insetos praga e fungos antagonistas no manejo de doenças são intensamente reduzidos pela aplicação de agrotóxicos. Segundo Roel et al. (2000), além da diminuição de inimigos naturais, o uso de agrotóxicos podem acarretar outros problemas, tais como resíduos nos alimentos, intoxicação de aplicadores e aparecimento de populações de pragas resistentes aos inseticidas.

Tecnologias de produção que visam por um produto livre de substâncias agrotóxicas, de boa qualidade nutricional e que satisfaçam as novas exigências do consumidor devem ser implementadas. Sistemas de produção orgânica atendem a esta necessidade e a homeopatia como ciência voltada à agricultura torna-se uma tecnologia inovadora na produção de hortaliças, devido a sua natureza holística, ou seja, ver a planta e o agroecossistema como um todo.

2.5 HOMEOPATIA

A Homeopatia é um termo originário do grego (*homoios + pathos*) e significa semelhante e sofrimento. É uma ciência baseada em leis e princípios surgidos na observação da natureza. Pode ser aplicada a todos os seres vivos, sejam humanos, animais domésticos ou silvestres, vegetais ou microorganismos (ANDRADE, 2004; ROSSI et al., 2004).

O médico alemão Christian Frederich Samuel Hahnemann, interessado pelo modo como a medicina tratava os pacientes, começou a pesquisar e construir um novo método terapêutico. Samuel Hahnemann ao traduzir o livro "Matéria Médica" do escocês William Cullen em 1790 observou que a explicação dada da ação antipirética da quina (*Cinchona officinalis*), devido ao efeito tonificante sobre o estômago parecia não estar adequada (DIAS, 2003). Hahnemann lembrou uma enfermidade que sofreu e que tratou com quina que ao invés de fortalecer seu estômago produziu dores terríveis. Intrigou-se com isto e experimentou nesse momento a quina. A partir dessa experiência percebeu que a quina havia produzido nele os sintomas que ela curava em pacientes com malária (VITHOULKAS, 1980). Foi a partir disto que

Hahnemann inicia as experimentações nele e em outras pessoas, anotando todos os sintomas físicos, mentais e fisiológicos produzidos no indivíduo devido ao subministro das substâncias, o que considerou o quadro como doença artificial. Com base nestes estudos, começa a elaborar os chamados princípios ou leis básicas da homeopatia, sendo em 1796 o ano de criação desta ciência (VITHOULKAS, 1980).

A homeopatia fundamentada pelo médico alemão Samuel Hahnemann, sustenta-se em quatro princípios básicos. O principal é a similitude, onde a substância que em indivíduos sadios é capaz de provocar determinados sintomas é também capaz de cura-los em indivíduos que os estejam apresentando-os, quando doentes. Estas propriedades são verificadas na experimentação em organismo sadio, segundo princípio proposto por Hahnemann, sendo descritos nas matérias médicas homeopáticas como patogenesias. Este princípio trabalha um procedimento experimental no qual se subministra um medicamento homeopático em um indivíduo sadio anotando-se todos os sintomas físicos, fisiológicos e mentais observados. E ao desenvolver os sintomas, o organismo sadio torna-se experimentalmente um organismo doente (TEIXEIRA, 2006). O terceiro princípio, dose mínima e dinamizada, é definido como o uso de preparados homeopáticos altamente diluídos que sofrem um processo de desconcentração e sucção chamadas no conjunto de dinamização. Por último, o quarto princípio refere-se a que preparados devem ser dispensados um de cada vez. Medicamentos que são estudados individualmente visam conhecer sua patogenesia particular, termo utilizado para descrever os efeitos dos preparados homeopáticos nos organismos considerados saudáveis (VITHOULKAS, 1980).

2.6 PREPARADOS HOMEOPÁTICOS

De acordo com a Farmacopeia Homeopática Brasileira (1997), medicamento homeopático é toda apresentação farmacêutica destinada a ser ministrada segundo o princípio da similitude, com finalidade preventiva e terapêutica, obtida pelo método de diluições seguidas de succussões e/ou triturações sucessivas. Porém, Rodrigues et al. (2011) consideram que além das características anteriormente descritas, os medicamentos precisam cumprir todos os fundamentos da Homeopatia, assim como terem sido testados no homem sadio entre outros, mas isto para seres humanos.

Outro termo amplamente utilizado é “altas diluições”, definidas como aquelas substâncias preparadas segundo a farmacotécnica homeopática. Segundo Bonamin et al. (2008), altas diluições é o termo empregado às substâncias com molaridade extremamente

baixa, geralmente acima da constante de Avogrado, ou seja, uma diluição maior que $6,022 \times 10^{23}$. Quando a preparação em alta diluição não atende aos quatro princípios da homeopatia, é sugerido utilizar o termo preparado homeopático que segue os protocolos da Farmacopeia Homeopática Brasileira.

Os preparados homeopáticos em altas diluições podem ser elaborados a partir de substâncias de origem vegetal, mineral ou animal. Nos preparados de origem vegetal são considerados como materiais as plantas inteiras, parte de plantas (bulbos, rizomas, sementes), produtos extrativos ou de transformação (óleo resina, látex) e estruturas com organismos patológicos ou nosódios (doenças em plantas). Nos preparados de origem mineral estão considerados produtos químicos definidos (inorgânicos, orgânicos, minerais e substâncias complexas de origem natural) e preparados especiais de Hahnemann (*Mercurius solubilis*, *Hepar sulfur*). Finalmente, nos preparados de origem animal estão considerados como materiais animais inteiros (*Calcareo carbonica*), produtos extrativos ou de transformação (*Lachesis muta*, *Sepia officinalis*), organoterápicos (*Hypophysinum*) e produtos patológicos ou nosódios (RODRIGUES et al., 2011).

Outra técnica utilizada, derivada da homeopatia, é a isopatia, do grego *iso* que significa igual e *therapeia* que significa cura, é dizer, a cura com os próprios agentes patogênicos. Assim como a homeopatia, a isopatia utiliza a mesma metodologia de preparação e ação dos preparados homeopáticos que passam a ser denominados de nosódios ou bioterápicos, termo mais utilizado na atualidade (FARMACOPEIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA, 1997; RUIZ, 2002).

A nomenclatura do medicamento preparado é feita a partir do nome homeopático, seus sinônimos ou abreviaturas, seguido do grau de potência, sigla da escala e do método empregado. Segundo a Farmacopeia Homeopática Brasileira (1997), existem três métodos básicos de preparo dos medicamentos homeopáticos, o método Hahnemanniano, o Korsakoviano e o Fluxo Contínuo. O método Hahnemanniano, sendo o mais empregado parte da forma farmacêutica básica (tintura-mãe) e procede-se com as dinamizações segundo escalas decimal (1:10), centesimal (1:100) e cinquenta milésimal (1:50.000). Estas escalas recebem as siglas DH, CH e LM, respectivamente.

2.7 HOMEOPATIA NA AGRICULTURA

O uso da homeopatia na agricultura tem sido estudado como forma de auxiliar no manejo de sistemas ecológicos de produção (CASALI, 2004; BOFF et al., 2008). Entre suas

vantagens, a homeopatia na agricultura é de fácil aplicação e baixo custo. Os preparados homeopáticos podem atuar como indutor abiótico de resistência induzida (ROSSI et al., 2004). Segundo Espinoza (2004), a homeopatia aplicada à agropecuária pode elevar a qualidade de vida da população e a conservação do meio ambiente. Extrapolando o princípio de cura de um organismo como um todo à agricultura. A homeopatia na agricultura visa prioritariamente curar vegetais, animais e os solos, e desse modo às doenças como os agentes patógenos, perdem importância, ou seja, as plantas aumentam a tolerância e a resistência. Segundo Espinoza (2001), preparados homeopáticos incidem nos processos biológicos das plantas sem gerar toxicidade. A homeopatia aplicada às plantas permite o manejo indireto de pragas e doenças causadas por vírus, fungos e bactérias, além de incrementar a produção de biomassa (ROLIM et al., 2006).

Giesel et al. (2012) estudaram o efeito de preparados homeopáticos sobre as atividades de formigas cortadeiras *Acromyrmex* spp., encontrando redução da atividade forrageira com os preparados de *Belladonna* e nódulo de *Acromyrmex* spp. Preparados homeopáticos na agricultura vêm sendo pesquisados também para tratamento de solo. Segundo Andrade (2004), preparados homeopáticos interferem na qualidade biológica do solo, alterando a formação de agregados e sua estrutura, a condutividade elétrica e a atividade microbiana, restabelecendo a vitalidade do solo. Segundo Figueiredo (2009), a condutividade elétrica, a turbidez e a temperatura podem ser alteradas promovendo uma melhor qualidade da água para irrigação nas culturas.

No manejo dos cultivos, os preparados em altas diluições têm resultados promissores. Bonato et al. (2009) verificaram que *Sulphur* e *Arsenicum album* nas dinamizações 6CH, 12CH, 24CH e 30CH (CH = ordem de diluição centesimal hahnemanniana) aplicados na cultura de menta (*Mentha arvensis*), afetaram o crescimento, incrementando a altura das plantas, a biomassa seca e fresca e o teor de óleo essencial. Rossi et al. (2007), na cultura de tomate (*Lycopersicon esculentum*) visando induzir a resistência contra mancha bacteriana, demonstraram a diminuição na severidade da doença com uso de bioterápicos de *Xanthomonas campestris* nas dinamizações 6CH e 24CH, quando aplicados na água de irrigação. Luis e Moreno (2007) estudaram o efeito de *Calcarea*, na dinamização 30CH, no crescimento vegetativo de cebolinha (*Allium fistulosum*) e verificaram que a *Calcarea fluorica* 30CH incrementou em aproximadamente 45% a produção de peso fresco em relação à testemunha. Rolim et al. (2005) encontraram melhor qualidade fitossanitária em pós colheita dos frutos de tomate tratados com *Kali iodatum* 6CH e 30CH, e *Staphysagria* 30CH. Em alface, o peso seco aumentou 22 % em relação à testemunha, tratadas com *Carbo vegetabilis*

30CH, aplicado a cada 48 horas (ROSSI et al., 2003). Gonçalves et al. (2011) encontraram que o uso de *Natrum muriaticum* na 12CH em cebola reduziu a população de *Thrips tabaci* e promoveu incremento na massa de bulbos. Modolon et al. (2012) concluíram que o preparado de *Arnica montana* na 12DH proporcionou a maior produção de frutos de tomateiro a campo.

Ante ao exposto, tecnologias que garantem a inocuidade dos produtos, como a homeopatia, constituem-se em real alternativa para os sistemas de produção orgânica. Além de ser esta tecnologia amparada pela Instrução Normativa n° 46, de 6 de outubro de 2011, do MAPA, o qual evidencia os benefícios e oportunidades da implementação nas propriedades rurais voltadas à agricultura. Segundo Boff et al. (2008) a implementação das terapias homeopáticas na agricultura poderá favorecer o reconhecimento e confiabilidade do conjunto de tecnologias harmônicas aos princípios ecológicos, visto que a homeopatia é um procedimento de inovação pela cura, com novos pressupostos de intervenção fitossanitária, que necessitam apenas de estudos para sua legitimação científica.

3 PREPARADOS EM ALTAS DILUIÇÕES NA QUALIDADE DE MUDAS DE REPOLHO, BRÓCOLIS E COUVE-FLOR

3.1 RESUMO

A produção de mudas é fase condicionante para o sucesso da produção final de hortaliças a campo. Nesta pesquisa o objetivo foi avaliar a qualidade de mudas de repolho, brócolis e couve-flor, submetidas a tratamentos com preparados em altas diluições homeopáticas. Três experimentos com cada espécie, repolho, brócolis e couve-flor, foram realizados em casa de vegetação. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições e nove tratamentos. Bandejas de germinação com capacidade para 128 células foram utilizadas para a semeadura. Cada parcela foi constituída por 64 plantas distribuídas em oito colunas por bandeja. A parcela útil foi composta por 20 plantas centrais das 64 plantas da parcela. Os tratamentos foram preparados homeopáticos de *Silicea terra*, *Carbo vegetabilis*, *Arnica montana* e *Sulphur* na 6CH e na 30CH; e água como testemunha. Os experimentos foram conduzidos em separado para cada espécie. Os tratamentos foram aplicados com pulverizador, a cada quatro dias, pela manhã, sobre as mudas até seu transplante. Cada preparado homeopático foi diluído na proporção de 10 mL para cada litro de água e homogeneizados. Após as mudas atingirem 70% do estágio fenológico (V_0), foram realizadas avaliações das características de massa fresca e seca da parte aérea e de raiz, altura da plântula, comprimento de raiz e diâmetro do caule. Os preparados de *Sulphur* na 6CH e 30CH promoveram maior altura da plântula e incremento de massa seca da parte aérea e radicular, bem como, o preparado de *Arnica montana* na 6CH no incremento da massa seca da parte radicular em mudas de repolho. Em mudas de brócolis, preparado de *Silicea terra* na 30CH promoveu o aumento de massa seca da parte aérea e radicular, diâmetro do caule, altura da plântula e comprimento de raiz. Os preparados de *Sulphur* e *Silicea terra* na 30CH aumentaram a massa seca da parte aérea e radicular e diâmetro do caule em mudas de couve-flor.

Palavras-chave: *Brassica oleraceae* var. *capitata*. *Brassica oleraceae* var. *italica*. *Brassica oleraceae* var. *botrytis*. Homeopatia. Agroecologia.

3.2 INTRODUÇÃO

O cultivo de brássicas tem especial exigência na produção de mudas, pois se utiliza sistema de transplante, etapa importante que influencia na produtividade das plantas. Segundo Minami (1995), 60% do sucesso no cultivo de hortaliças está relacionado à qualidade das mudas. A produção de mudas oferece melhor aproveitamento das sementes, desenvolvimento radicular dirigido e facilidade de tratamentos culturais iniciais de capinas, irrigações e pulverizações (JARAMILLO; DIAZ, 2006).

A produção de mudas de hortaliças constitui-se numa alternativa de renda para agricultores familiares localizados em regiões dedicadas a produção comercial de hortaliças ou mesmo para o consumo próprio. Atualmente há a tendência de alguns agricultores de se especializarem na produção de mudas em vista de outros aperfeiçoarem os processos de produção e, assim demandando mudas de boa qualidade.

O uso excessivo de agrotóxicos e fertilizantes químicos sintéticos são problemas encontrados na produção de hortaliças (ALMEIDA et al., 2009). No contexto da sustentabilidade das propriedades rurais, a utilização adequada de tecnologias que diminuam o impacto ambiental negativo, são uma necessidade.

A produção orgânica de alimentos se destaca como um dos sistemas agrícolas que mais se expande em todo o mundo, sendo praticada em 160 países, ocupando uma área de 37,2 milhões de hectares e manejada por 1,8 milhões de agricultores (WILLER; KILCHER, 2011). No Brasil, a produção orgânica está amparada pela Lei Federal Nº 10.831 de 2003, para ser certificada uma propriedade como orgânica, se exige que os produtos apresentem rastreabilidade de todas as etapas produtivas, desde a aquisição das sementes e mudas até a pós-colheita.

Tecnologias inovadoras como a homeopatia em sistemas orgânicos, podem oferecer melhoria na qualidade de mudas de hortaliças, tais como os preparados em altas diluições. Estes preparados atuam nos sistemas de produção agrícola, na fenologia das plantas bem como no manejo fitossanitário dos cultivos (CASALI et al., 2009). Grisa et al. (2007) verificaram o aumento de massa seca da parte aérea em plantas de alface tratada com *Arnica montana* nas dinamizações 6CH e 12CH. Rossi et al. (2006), encontraram incremento da altura em mudas de alface, quando utilizado o preparado de *Carbo vegetabilis* na 6CH, 100CH e 200CH, bem como, maior comprimento de raiz nas mudas nas dinamizações de 30CH, 100CH e 200CH.

A produção de mudas de boa qualidade em hortaliças e a pouca oferta no mercado de mudas orgânicas são problemas detectados neste setor agrícola. Se preparados em altas diluições influenciam nas características de crescimento das plântulas, então é possível que preparados em altas diluições possam oferecer melhoria na qualidade de mudas e ser alternativa economicamente e ecologicamente viável para a produção de mudas em sistemas orgânicos.

O objetivo deste trabalho foi de avaliar o efeito de preparados em altas diluições na qualidade de mudas de repolho, brócolis e couve-flor.

3.3 MATERIAL E MÉTODOS

3.3.1 Local e Condução dos Experimentos

Os experimentos foram repetidos três vezes com cada hortaliça (repolho, brócolis e couve-flor), nos períodos de 30/09/2011 a 31/10/2011, 03/02/2012 a 05/03/2012 e de 31/08/2012 a 01/10/2012, respectivamente. Estes foram conduzidos em casa de vegetação não aclimatizada, com teto revestido de polietileno e laterais de vidro, compreendendo uma área de 120 m², disposta no sentido norte-sul e, localizada na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI, Lages-SC.

As sementes utilizadas foram o híbrido Fuyutoyo para repolho (*Brassica oleraceae* var. *capitata*); o híbrido Piracicaba Precoce para brócolis (*Brassica oleraceae* var. *italica*) e o híbrido Piracicaba Precoce para couve-flor (*Brassica oleraceae* var. *botrytis*).

Utilizou-se para a produção de mudas bandejas de poliestireno expandido com capacidade para 128 células, as quais foram lavadas com água e desinfestadas com hipoclorito de sódio a 2,5% de cloro ativo, na proporção de 5 mL por litro de água. O sistema de produção de mudas utilizado foi de bancadas suspensas a 0,5 m do solo. Substrato orgânico composto por esterco de gado, solo, vermiculita e fosfato natural, na proporção, em volume, de 3:1:1:0,2, respectivamente, foi utilizado para o preenchimento das bandejas. Na semeadura foram colocadas duas sementes por célula a 0,5 cm de profundidade. Uma semana após a germinação se fez o desbaste, deixando uma planta por célula. A irrigação das mudas foi diária por microaspersão durante o período de 3 minutos, e sempre que necessário a irrigação era repetida.

3.3.2 Delineamento Experimental

Para cada hortaliça o delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições e nove tratamentos, totalizando 36 parcelas experimentais. Bandejas de germinação com capacidade para 128 células foram utilizadas. Cada parcela experimental foi constituída por meia bandeja de germinação, compreendendo 64 mudas. A parcela útil foi composta por 20 plantas centrais das 64 plantas da parcela (Figura 1). Os tratamentos utilizados foram preparados homeopáticos de *Silicea terra*, *Carbo vegetabilis*, *Arnica montana* e *Sulphur* na 6CH e 30CH; e água como testemunha.

Figura 1 – Esquema em bandejas de germinação da parcela útil para os experimentos de repolho, brócolis e couve-flor

| T1 | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|---|---|
| R | R | R | R | R | R | R | R |
| R | R | R | R | R | R | R | R |
| R | R | R | R | R | R | R | R |
| R | R | R | R | R | R | R | R |
| R | R | R | R | R | R | R | R |
| R | R | R | R | R | R | R | R |
| R | R | R | R | R | R | R | R |
| R | R | R | R | R | R | R | R |
| R | R | R | R | R | R | R | R |

3.3.3 Obtenção dos Preparados em Altas Diluições e Aplicação dos Tratamentos

Os preparados em altas diluições foram obtidos no Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Epagri, Estação Experimental Lages-SC. Para a elaboração dos preparados em altas diluições de *Silicea terra*, *Carbo vegetabilis*, *Arnica montana* e *Sulphur*; foi seguida a metodologia descrita na Farmacopeia Homeopática Brasileira (1997). As dinamizações foram feitas a partir das matrizes na dinamização 5CH, utilizando-se uma parte da matriz em 99 partes de álcool 5% e sucussionadas 100 vezes com auxílio do braço mecânico (Autic®, Modelo Denise 10-50), para atingir à dinamização 6CH e assim sucessivamente até atingir à dinamização desejada. A escolha dos preparados em altas diluições foi realizada a partir das analogias entre os sintomas físicos dos seres humanos descritos na Matéria Médica Homeopática de Vijnovsky (1997) e os sintomas encontrados nas plantas, bem como, em estudos de homeopatia na agricultura e na Acológia de Altas Diluições (BONATO et al., 2009; CASALI et al., 2009).

Os preparados em altas diluições e água (testemunha) foram aplicados a cada quatro dias, pela manhã, sobre as plântulas de repolho, brócolis e couve-flor até o transplante. Cada preparado homeopático foi diluído na proporção de 10 mL para cada litro de água e homogeneizado com dez agitações. As aplicações foram realizadas através da pulverização da solução sobre as plantas com pulverizador manual Vonder® com capacidade para 1,5 L até o ponto de escoamento. Para evitar a deriva, as bandejas como as plantas foram isoladas uma da outra no momento da pulverização. Para a condução dos experimentos foi utilizada a

técnica de duplo cego, onde nem o avaliador e nem o aplicador sabem qual é o produto aplicado. A identificação dos tratamentos é realizada através de códigos.

3.3.4 Avaliações e Análise de Dados

As avaliações foram realizadas a partir do momento em que 70% das mudas atingiram o estágio fenológico (V_0), caracterizado por plântulas entre três a quatro folhas verdadeiras e altura de 10 a 12 cm (JARAMILLO; DIAZ, 2006). As plântulas foram retiradas das bandejas e lavadas com água para posterior avaliação. Para análise de crescimento e qualidade das mudas, obtiveram-se dados de altura das plântulas, determinada pela média da distância entre a base do caule até o ápice da folha mais nova utilizando régua graduada; do comprimento de raiz e diâmetro do caule, medido com régua graduada e paquímetro digital, respectivamente. A massa fresca e seca da parte aérea e radicular foram avaliadas com balança digital. Para a avaliação de massa seca da parte aérea e radicular, as frações foram acondicionadas separadamente, em sacos de papel Kraft, e levadas a estufa de secagem com ar forçado a 65 °C, por 48 horas, com posterior pesagem em balança analítica.

Os resultados obtidos para cada espécie de brássica estudada foram analisados separadamente e submetidos à análise de variância ANOVA e as médias, quando $p \leq 0,05$, foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Análise de correlação de Pearson pelo teste T, ao nível de 5% de probabilidade, também foi realizada. As análises estatísticas foram realizadas através do Sistema de Análise Estatística para Windows - WinStat (MACHADO; CONCEIÇÃO, 2009).

3.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.4.1 Repolho

O preparado de *Sulphur* na dinamização 6CH aumentou a massa seca da parte aérea em mudas de repolho, quando comparado à testemunha (água) no experimento 1 (Tabela 1). Por outro lado, para os experimentos dois e três não foram observadas diferenças significativas, embora, os preparados de *Arnica montana* e *Sulphur* na dinamização 6CH tenham-se destacado no aumento de massa seca da parte aérea, em ambos os experimentos. Estudos feitos por Bonato et al. (2003), também mostraram a influência do preparado *Sulphur* na 5CH e 12CH, promovendo o aumento da massa seca da parte aérea em plantas de rabanete.

Tabela 1 – Altura da plântula, comprimento de raiz (CR), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSPR) em plantas de repolho híbrido Fuyutoyo. Lages, SC. Setembro - outubro, 2011. (Experimento 1).

| Preparados | Altura (cm) | CR (cm) | DC (mm) | MSPA (g) | MSPR (g) |
|-------------------------------|-----------------------|----------|---------|------------|----------|
| <i>Arnica montana</i> 6CH | 12,02 ^{n.s.} | 8,91 bc | 1,09 ab | 0,129 abc | 0,045 ab |
| <i>Arnica montana</i> 30CH | 11,01 | 8,47 bc | 1,04 ab | 0,104 cd | 0,033 b |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 6CH | 11,99 | 7,38 c | 1,16 ab | 0,098 d | 0,028 b |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 30CH | 12,01 | 9,14 abc | 1,17 ab | 0,120 abcd | 0,038 b |
| <i>Silicea terra</i> 6CH | 12,10 | 8,48 bc | 0,99 b | 0,109 bcd | 0,040 b |
| <i>Silicea terra</i> 30CH | 12,53 | 8,94 bc | 1,19 ab | 0,134 ab | 0,043 ab |
| <i>Sulphur</i> 6CH | 13,20 | 10,42 ab | 1,24 a | 0,142 a | 0,059 a |
| <i>Sulphur</i> 30CH | 12,93 | 11,23 a | 1,11 ab | 0,127 abcd | 0,058 a |
| Água | 11,34 | 7,15 c | 0,96 b | 0,110 bcd | 0,033 b |
| CV (%) | 12,70 | 10,24 | 9,32 | 10,44 | 17,51 |

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

^{n.s.} não significativo pelo teste F. CH = Ordem de dinamização Centesimal Hahnemanniano.

Mudas de repolho tratadas com os preparados de *Arnica montana* na 30CH e *Carbo vegetabilis* na 6CH reduziram a produção de massa seca da parte aérea, em relação à testemunha (água) (Tabela 1). Contrário a este resultado, Grisa et al. (2007) em plantas de alface tratada com *Arnica montana* nas dinamizações 6CH e 12CH observaram aumento na massa seca da parte aérea. Segundo os diferentes resultados destes experimentos, o mesmo preparado em alta diluição, pode atuar na acumulação ou redução da massa seca na planta, dependendo da espécie vegetal utilizada.

Os preparados de *Sulphur* nas dinamizações 6CH e 30CH no experimento 1 e *Arnica montana* 6CH nos experimentos 2 e 3, aumentaram a massa seca da parte radicular em mudas de repolho, quando comparados à testemunha (água) (Tabelas 1, 2 e 3).

Tabela 2 – Altura da plântula, comprimento de raiz (CR), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSPR) em plantas de repolho híbrido Fuyutoyo. Lages, SC. Fevereiro - março, 2012. (Experimento 2).

| Preparados | Altura (cm) | CR (cm) | DC (mm) | MSPA (g) | MSPR (g) |
|-------------------------------|-------------|---------|----------------------|-----------------------|----------|
| <i>Arnica montana</i> 6CH | 12,50 ab | 8,79 ab | 1,17 ^{n.s.} | 0,142 ^{n.s.} | 0,044 a |
| <i>Arnica montana</i> 30CH | 12,25 ab | 8,41 ab | 1,21 | 0,116 | 0,032 ab |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 6CH | 12,11 ab | 8,29 ab | 1,09 | 0,111 | 0,030 b |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 30CH | 12,29 ab | 9,80 a | 1,14 | 0,115 | 0,031 ab |
| <i>Silicea terra</i> 6CH | 11,40 ab | 8,09 ab | 1,23 | 0,118 | 0,033 ab |
| <i>Silicea terra</i> 30CH | 12,31 ab | 8,70 ab | 1,17 | 0,128 | 0,039 ab |
| <i>Sulphur</i> 6CH | 12,81 a | 10,04 a | 1,13 | 0,140 | 0,036 ab |
| <i>Sulphur</i> 30CH | 13,14 a | 8,35 ab | 1,13 | 0,130 | 0,038 ab |
| Água | 10,35 b | 6,99 b | 1,14 | 0,108 | 0,029 b |
| CV (%) | 11,73 | 11,82 | 10,34 | 12,00 | 15,76 |

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

^{n.s.} não significativo pelo teste F. CH = Ordem de dinamização Centesimal Hahnemanniano.

A análise de correlação de Pearson apresentou valores significativos, pelo teste T, entre massa fresca e seca da parte aérea do experimento um ($r = 0,61$; $p > 0,05$, $n = 36$), experimento dois ($r = 0,61$; $p > 0,05$, $n = 36$) e experimento três ($r = 0,45$; $p > 0,05$, $n = 36$) (Tabelas 1, 2 e 3; Dados não apresentados para massa fresca). A correlação entre massa seca da parte aérea e radicular foi também significativa para o experimento um ($r = 0,65$; $p > 0,05$, $n = 36$), no experimento dois ($r = 0,80$; $p > 0,05$, $n = 36$) e experimento três ($r = 0,46$; $p > 0,05$, $n = 36$) (Tabelas 1, 2 e 3). Estas correlações positivas indicam que o aumento de massa seca da parte radicular, favorece o aumento da massa seca da parte aérea, ou seja, um ótimo crescimento das raízes resulta na produção de mudas de melhor qualidade com desenvolvimento adequado da parte aérea.

Os preparados de *Sulphur* na dinamização 6CH nos experimentos um e dois e de *Silicea terra* na 30CH no experimento 3 aumentaram o comprimento radicular em mudas de repolho, quando comparados à testemunha (água) (Tabelas 1, 2 e 3). Nenhum preparado inibiu o comprimento de raiz em mudas de repolho, em relação à testemunha, embora alguns não diferissem da mesma. O adequado crescimento do sistema radicular é um dos fatores mais importantes na produção de mudas de brássicas. Sistemas radiculares compridos aumentam a área de contato entre as raízes e o solo. Mudanças com sistemas radiculares curtos tornam-se mais vulneráveis no momento do transplante, devido a pouca disponibilidade de nutrientes e água na camada superficial, bem como a fatores abióticos como precipitação e ventos (JARAMILLO; DIAZ, 2006).

Tabela 3 – Altura da plântula, comprimento de raiz (CR), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSPR) em plantas de repolho híbrido Fuyutoyo. Lages, SC. Agosto - outubro, 2012. (Experimento 3).

| Preparados | Altura (cm) | CR (cm) | DC (mm) | MSPA (g) | MSPR (g) |
|-------------------------------|-------------|---------|----------------------|-----------------------|-----------|
| <i>Arnica montana</i> 6CH | 11,93 ab | 9,38 ab | 1,16 ^{n.s.} | 0,132 ^{n.s.} | 0,049 a |
| <i>Arnica montana</i> 30CH | 12,44 ab | 8,92 ab | 1,10 | 0,109 | 0,032 bc |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 6CH | 11,79 ab | 9,10 ab | 1,11 | 0,101 | 0,031 bc |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 30CH | 11,96 ab | 9,28 ab | 1,11 | 0,110 | 0,035 abc |
| <i>Silicea terra</i> 6CH | 11,39 ab | 8,28 ab | 1,09 | 0,108 | 0,033 bc |
| <i>Silicea terra</i> 30CH | 12,27 ab | 9,90 a | 1,18 | 0,123 | 0,047 ab |
| <i>Sulphur</i> 6CH | 12,81 a | 9,23 ab | 1,13 | 0,125 | 0,038 abc |
| <i>Sulphur</i> 30CH | 13,62 a | 9,60 ab | 1,12 | 0,123 | 0,040 abc |
| Água | 10,05 b | 7,61 b | 1,01 | 0,106 | 0,030 c |
| CV (%) | 13,27 | 10,14 | 9,43 | 13,95 | 17,72 |

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

^{n.s.} não significativo pelo teste F. CH = Ordem de dinamização Centesimal Hahnemanniano.

Para o diâmetro do caule, preparado de *Sulphur* na dinamização 6CH aumento esta característica, quando comparado à testemunha (água) no primeiro experimento (Tabela 1).

Entretanto, os tratamentos não diferiram entre si para diâmetro do caule nos experimentos 2 e 3 (Tabelas 2 e 3).

Os preparados de *Sulphur* nas dinamizações 6CH e 30CH proporcionaram maior altura da planta, em relação à testemunha (água) nos experimentos 2 e 3 (Tabelas 2 e 3). Sendo que estes preparados obtiveram mudas superiores para a característica de altura, comparadas às descritas por Magro et al. (2011), de 10,52 cm produzidas convencionalmente. Uma maior altura nas mudas resulta em elevada taxa de sobrevivência e crescimento inicial no campo. Segundo Bonato et al. (2009) o aumento do metabolismo nas plantas tratadas com preparados em altas diluições é devido ao incremento da produção de carbono para o crescimento.

3.4.2 Brócolis

Os preparados de *Silicea terra* na dinamização 30CH no experimento um e *Arnica montana* na 6CH no experimento 3, promoveram o aumento de massa seca da parte aérea, quando comparado à testemunha (água) em mudas de brócolis (Tabela 4 e 6). Almeida (2002) observou aumento em 40% de massa fresca das inflorescências em manjerição quando submetidas ao preparado de *Silicea terra* na dinamização 30CH. Assim como, Bonfim et al. (2008), utilizando preparados de *Arnica montana* na 3CH, 6CH e 12CH, encontraram aumento da massa seca da parte aérea em alecrim e *Lippia alba* (Mill). Grisa et al. (2007) também observaram aumento na massa seca em alface tratada com *Arnica montana* nas dinamizações 6CH e 12CH.

Tabela 4 – Altura da plântula, comprimento de raiz (CR), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSPR) em plantas de brócolis híbrido Piracicaba Precoce. Lages, SC. Setembro - outubro, 2011. (Experimento 1).

| Preparados | Altura (cm) | CR (cm) | DC (mm) | MSPA (g) | MSPR (g) |
|-------------------------------|-----------------------|---------|----------|----------|-----------|
| <i>Arnica montana</i> 6CH | 12,25 ^{n.s.} | 9,05 ab | 1,18 a | 0,108 ab | 0,034 abc |
| <i>Arnica montana</i> 30CH | 11,75 | 9,58 ab | 0,92 abc | 0,105 ab | 0,028 c |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 6CH | 10,59 | 7,09 b | 1,00 abc | 0,082 b | 0,029 bc |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 30CH | 11,48 | 9,28 ab | 1,00 abc | 0,100 ab | 0,045 ab |
| <i>Silicea terra</i> 6CH | 11,81 | 9,16 ab | 0,99 abc | 0,104 ab | 0,029 bc |
| <i>Silicea terra</i> 30CH | 12,34 | 10,22 a | 1,04 ab | 0,136 a | 0,049 a |
| <i>Sulphur</i> 6CH | 11,42 | 9,20 ab | 0,86 bc | 0,110 ab | 0,047 a |
| <i>Sulphur</i> 30CH | 11,71 | 9,77 ab | 0,79 bc | 0,110 ab | 0,039 abc |
| Água | 10,63 | 8,87 ab | 0,75 c | 0,111 ab | 0,027 c |
| CV (%) | 12,41 | 13,34 | 11,88 | 14,76 | 19,85 |

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

^{n.s.} não significativo pelo teste F. CH = Ordem de dinamização Centesimal Hahnemanniano.

Mudas de brócolis tratadas com o preparado de *Silicea terra* na dinamização 30CH incrementaram a massa seca da parte radicular, quando comparado à testemunha (água) nos três experimentos, bem como, os preparados de *Sulphur* na 6CH no experimento 1 e *Arnica montana* na 6CH e *Carbo vegetabilis* na 30CH no experimento 3 (Tabelas 4, 5 e 6).

Massa fresca e seca da parte aérea apresentaram correlação significativa no experimento um ($r = 0,49$; $p > 0,05$, $n = 36$) e no experimento três ($r = 0,45$; $p > 0,05$, $n = 36$), pelo teste T. Bem como, a correlação entre massa fresca e seca da parte radicular no experimento um ($r = 0,60$; $p > 0,05$, $n = 36$) e no experimento três ($r = 0,62$; $p > 0,05$, $n = 36$) (Tabelas 4, 5 e 6).

O comprimento de raiz em mudas de brócolis foi afetado pela utilização de preparados em altas diluições, sendo que os preparados de *Sulphur* na 6CH no experimento 2 e *Silicea terra* na 30CH no experimento 1 e ambos os preparados no experimento 3, promoveram um maior comprimento de raiz, quando comparado à testemunha (água) (Tabelas 4, 5 e 6). O sistema radicular é um dos fatores mais importantes na produção de mudas, sendo que, mudas com sistema radicular escasso têm dificuldade de crescimento em condições de campo.

Tabela 5 – Altura da plântula, comprimento de raiz (CR), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSPR) em plantas de brócolis híbrido Piracicaba Precoce. Lages, SC. Fevereiro - março, 2012. (Experimento 2).

| Preparados | Altura (cm) | CR (cm) | DC (mm) | MSPA (g) | MSPR (g) |
|-------------------------------|-----------------------|----------|----------------------|-----------------------|----------|
| <i>Arnica montana</i> 6CH | 12,90 ^{n.s.} | 8,01 abc | 1,25 ^{n.s.} | 0,118 ^{n.s.} | 0,043 ab |
| <i>Arnica montana</i> 30CH | 12,78 | 6,19 bc | 1,21 | 0,114 | 0,044 ab |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 6CH | 11,22 | 5,76 c | 1,15 | 0,106 | 0,034 b |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 30CH | 11,08 | 7,29 abc | 1,20 | 0,118 | 0,035 ab |
| <i>Silicea terra</i> 6CH | 11,77 | 7,78 abc | 1,15 | 0,111 | 0,036 ab |
| <i>Silicea terra</i> 30CH | 12,61 | 8,57 ab | 1,35 | 0,117 | 0,046 a |
| <i>Sulphur</i> 6CH | 11,47 | 9,84 a | 1,14 | 0,105 | 0,043 ab |
| <i>Sulphur</i> 30CH | 11,48 | 8,56 ab | 1,10 | 0,116 | 0,045 ab |
| Água | 11,09 | 6,95 bc | 1,08 | 0,108 | 0,035 ab |
| CV (%) | 12,10 | 15,27 | 12,42 | 10,01 | 12,36 |

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

^{n.s.} não significativo pelo teste F. CH = Ordem de dinamização Centesimal Hahnemanniano.

Os preparados de *Silicea terra* na dinamização 30CH e de *Arnica montana* na 6CH aumentaram o diâmetro do caule em mudas de brócolis, quando comparado à testemunha (água) nos experimentos 1 e 3, enquanto que o *Sulphur* na 6CH no experimento 3 também incremento esta característica (Tabelas 4 e 6).

Para a característica de altura da plântula em mudas de brócolis não houve diferenças significativas entre os tratamentos para os três experimentos (Tabelas 4, 5 e 6). Este resultado pode ser explicado em parte a que estes preparados em altas diluições, bem como as dinamizações utilizadas de 6CH e 30CH são inadequadas, não afetando a altura nas plântulas

em brócolis. De acordo com Bonato e Silva (2003) é frequente, na ciência homeopática, que o mesmo medicamento cause efeitos distintos, dependendo da dinamização aplicada e que, em algumas dinamizações, ocorra ação estimulante ou inibitória nas características consideradas.

Tabela 6 – Altura da plântula, comprimento de raiz (CR), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSPR) em plantas de brócolis híbrido Piracicaba Precoce. Lages, SC. Agosto - outubro, 2012. (Experimento 3).

| Preparados | Altura (cm) | CR (cm) | DC (mm) | MSPA (g) | MSPR (g) |
|-------------------------------|-----------------------|----------------------|----------|----------|----------|
| <i>Arnica montana</i> 6CH | 12,97 ^{n.s.} | 9,35 ^{n.s.} | 1,17 ab | 0,122 a | 0,059 a |
| <i>Arnica montana</i> 30CH | 11,84 | 8,60 | 1,10 abc | 0,106 ab | 0,033 b |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 6CH | 11,10 | 8,62 | 0,91 c | 0,097 ab | 0,032 b |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 30CH | 10,89 | 8,84 | 1,04 bc | 0,118 ab | 0,053 a |
| <i>Silicea terra</i> 6CH | 11,42 | 8,97 | 1,01 bc | 0,109 ab | 0,033 b |
| <i>Silicea terra</i> 30CH | 11,72 | 9,62 | 1,28 a | 0,119 ab | 0,055 a |
| <i>Sulphur</i> 6CH | 11,22 | 9,06 | 1,27 a | 0,113 ab | 0,047 ab |
| <i>Sulphur</i> 30CH | 11,73 | 9,21 | 1,02 bc | 0,111 ab | 0,048 ab |
| Água | 11,11 | 7,56 | 0,92 c | 0,094 b | 0,032 b |
| CV (%) | 12,80 | 14,35 | 8,10 | 10,71 | 17,72 |

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

^{n.s.} não significativo pelo teste F. CH = Ordem de dinamização Centesimal Hahnemanniano.

3.4.3 Couve-flor

Mudas de couve-flor tratadas com os preparados de *Silicea terra* e *Sulphur* na dinamização 30CH aumentaram a massa seca da parte aérea, quando comparados à testemunha (água) nos três experimentos, bem como o preparado de *Carbo vegetabilis* na 30CH no experimento 1 e os preparados de *Sulphur* e *Arnica montana* na 6CH no experimento 2 (Tabelas 7, 8 e 9). Outros autores também observaram o efeito de preparados em altas diluições na acumulação de massa nas plantas. Almeida (2002) observou o incremento de massa fresca das inflorescências em manjeriço, quando tratadas com o preparado de *Silicea terra* na 30CH. Resultados que confirma a função do preparado *Silicea terra* nas plantas em problemas associados ao crescimento (TICHAVSKÝ, 2009; CASALI et al., 2009).

A massa seca da parte radicular indicou que o preparado de *Sulphur* na dinamização 30CH aumentou esta característica nos três experimentos, em relação à testemunha (água). Assim como os preparados de *Carbo vegetabilis* e *Silicea terra* na 30CH no experimento 1 e *Sulphur* na 6CH no experimento 2 (Tabelas 7, 8 e 9). Estudos realizados por Bonato et al. (2003), utilizando preparados de *Sulphur* nas dinamizações de 5CH, 12CH, 30CH e 1MCH, também mostraram aumento de massa seca da parte aérea e do sistema radicular, bem como, do comprimento médio das plantas e do diâmetro da raiz em rabanete.

Tabela 7 – Altura da plântula, comprimento de raiz (CR), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSPR) em plantas de couve-flor híbrido Piracicaba Precoce. Lages, SC. Setembro - outubro, 2011. (Experimento 1).

| Preparados | Altura (cm) | CR (cm) | DC (mm) | MSPA (g) | MSPR (g) |
|-------------------------------|-------------|---------|---------|----------|------------|
| <i>Arnica montana</i> 6CH | 10,91 ab | 6,71 b | 1,11 ab | 0,098 c | 0,029 cd |
| <i>Arnica montana</i> 30CH | 10,77 b | 8,12 ab | 1,23 ab | 0,112 bc | 0,040 abcd |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 6CH | 10,43 ab | 8,72 ab | 1,21 ab | 0,086 c | 0,029 cd |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 30CH | 12,31 a | 10,71 a | 1,26 ab | 0,143 ab | 0,044 ab |
| <i>Silicea terra</i> 6CH | 11,78 ab | 6,83 b | 1,26 ab | 0,113 bc | 0,034 bcd |
| <i>Silicea terra</i> 30CH | 11,37 ab | 8,65 ab | 1,39 a | 0,154 a | 0,043 abc |
| <i>Sulphur</i> 6CH | 11,07 ab | 9,67 ab | 1,36 a | 0,086 c | 0,031 bcd |
| <i>Sulphur</i> 30CH | 11,34 ab | 9,96 ab | 1,08 ab | 0,149 ab | 0,050 a |
| Água | 11,30 ab | 7,02 b | 1,00 b | 0,098 c | 0,027 d |
| CV (%) | 8,19 | 17,44 | 11,04 | 14,05 | 17,31 |

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.
^{n.s.} não significativo pelo teste F. CH = Ordem de dinamização Centesimal Hahnemanniano.

A análise de correlação de Pearson foi significativa, pelo teste T, entre massa fresca e seca da parte aérea no experimento um ($r = 0,73$; $p > 0,05$, $n = 36$), no experimento dois ($r = 0,79$; $p > 0,05$, $n = 36$) e no experimento três ($r = 0,62$; $p > 0,05$, $n = 36$) (Tabelas 7, 8 e 9).

Para comprimento de raiz apenas o preparado de *Carbo vegetabilis* na dinamização 30CH aumentou esta característica, em relação à testemunha no experimento 1 (Tabela 7). Entretanto que, para os experimentos 2 e 3 não houve diferenças significativas entre os tratamentos para a característica de comprimento de raiz (Tabelas 8 e 9). De acordo com Bonamin (2007), os preparados em altas diluições não seguem um padrão de resposta devido às características oscilantes presentes neles. Segundo Bellavite (2003), uma das propriedades dos sistemas complexos é a não linearidade, conceito que inclui a falta de relação proporcional do estímulo e a resposta. Preparados em altas diluições encontram-se correlacionados com esta propriedade.

Tabela 8 – Altura da plântula, comprimento de raiz (CR), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSPR) em plantas de couve-flor híbrido Piracicaba Precoce. Lages, SC. Fevereiro - março, 2012. (Experimento 2).

| Preparados | Altura (cm) | CR (cm) | DC (mm) | MSPA (g) | MSPR (g) |
|-------------------------------|-----------------------|----------------------|---------|----------|----------|
| <i>Arnica montana</i> 6CH | 11,97 ^{n.s.} | 8,46 ^{n.s.} | 1,22 ab | 0,137 a | 0,037 bc |
| <i>Arnica montana</i> 30CH | 12,43 | 9,10 | 1,28 a | 0,127 ab | 0,029 c |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 6CH | 11,73 | 9,07 | 1,04 b | 0,115 ab | 0,029 c |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 30CH | 11,01 | 9,55 | 1,15 ab | 0,115 ab | 0,036 c |
| <i>Silicea terra</i> 6CH | 11,28 | 8,71 | 1,27 a | 0,124 ab | 0,028 c |
| <i>Silicea terra</i> 30CH | 10,74 | 8,92 | 1,18 ab | 0,150 a | 0,036 c |
| <i>Sulphur</i> 6CH | 11,64 | 9,67 | 1,20 ab | 0,140 a | 0,054 a |
| <i>Sulphur</i> 30CH | 10,88 | 9,29 | 1,18 ab | 0,134 a | 0,048 ab |
| Água | 11,26 | 9,19 | 1,17 ab | 0,096 b | 0,028 c |
| CV (%) | 11,48 | 14,41 | 7,87 | 12,06 | 12,61 |

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.
^{n.s.} não significativo pelo teste F. CH = Ordem de dinamização Centesimal Hahnemanniano.

Os preparados de *Silicea terra* na 30CH e de *Sulphur* na 6CH no experimento 1 e os preparados de *Silicea terra* na 6CH e de *Arnica montana* na 30CH no experimento 2, aumentaram o diâmetro do caule em mudas de couve-flor, quando comparados à testemunha (água) (Tabelas 7 e 8). Por outro lado, os tratamentos diferiram entre si para altura da plântula, destacando-se os preparados de *Carbo vegetabilis* na dinamização 30CH no experimento 1 e *Sulphur* nas dinamizações 6CH e 30CH no experimento 3, embora não diferissem da testemunha (Tabelas 7 e 9). Estudo realizados por Rossi et al. (2006), encontraram maior comprimento de raiz em mudas de alface quando utilizado o preparo *Carbo vegetabilis* na 30CH, 100CH e 200CH, bem como, o incremento da altura das plântulas na 6CH, 100CH e 200CH.

Tabela 9 – Altura da plântula, comprimento de raiz (CR), diâmetro do caule (DC), massa seca da parte aérea (MSPA) e radicular (MSPR) em plantas de couve-flor híbrido Piracicaba Precoce. Lages, SC. Agosto - outubro, 2012. (Experimento 3).

| Preparados | Altura (cm) | CR (cm) | DC (mm) | MSPA (g) | MSPR (g) |
|-------------------------------|-------------|----------------------|----------------------|------------|----------|
| <i>Arnica montana</i> 6CH | 10,77 ab | 8,79 ^{n.s.} | 1,16 ^{n.s.} | 0,110 abcd | 0,038 ab |
| <i>Arnica montana</i> 30CH | 10,35 b | 8,24 | 1,07 | 0,103 bcd | 0,037 b |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 6CH | 10,67 ab | 7,46 | 1,05 | 0,099 abcd | 0,031 b |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 30CH | 10,85 ab | 7,59 | 1,18 | 0,108 abcd | 0,036 b |
| <i>Silicea terra</i> 6CH | 11,16 ab | 8,23 | 1,12 | 0,089 d | 0,032 ab |
| <i>Silicea terra</i> 30CH | 11,07 ab | 7,78 | 1,21 | 0,134 a | 0,042 ab |
| <i>Sulphur</i> 6CH | 11,59 a | 7,92 | 1,18 | 0,119 abc | 0,046 ab |
| <i>Sulphur</i> 30CH | 11,54 a | 8,33 | 1,22 | 0,127 ab | 0,052 a |
| Água | 11,50 ab | 8,22 | 1,18 | 0,093 cd | 0,037 b |
| CV (%) | 7,08 | 8,06 | 6,42 | 10,95 | 15,64 |

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

^{n.s.} não significativo pelo teste F. CH = Ordem de dinamização Centesimal Hahnemanniano.

Conclui-se que, de modo geral, os preparados em altas diluições testados influenciam o crescimento de mudas de repolho, brócolis e couve-flor, de acordo com as características de massa seca da parte aérea e radicular, diâmetro do caule, comprimento da raiz e altura da planta, refletindo-se em mudas de maior qualidade, quando em comparação com a testemunha (água).

Para o repolho do híbrido Fuyutoyo, os preparados de *Sulphur* na 6CH e 30CH destacaram-se por promover maior altura da plântula em dois dos três experimentos, bem como da massa seca da parte aérea e radicular em um dos experimentos. Assim como o preparado de *Arnica montana* na 6CH no incremento da massa seca da parte radicular, em relação à testemunha (água).

O preparado de *Silicea terra* na dinamização 30CH destacou-se por promover o aumento das características avaliadas de massa seca da parte aérea e radicular, altura da

plântula, comprimento de raiz e diâmetro do caule, em pelo menos dois dos três experimentos em mudas de brócolis do híbrido Piracicaba Precoce.

Preparados de *Silicea terra* e *Sulphur* na dinamização 30CH destacaram-se por promover o incremento de massa seca da parte aérea e radicular e diâmetro do caule em pelo menos dois dos três experimentos em mudas de couve-flor do híbrido Piracicaba Precoce.

No entanto, características presentes nos preparados em altas diluições testados podem causar respostas oscilantes nas características de crescimento em mudas de repolho, brócolis e couve-flor. Os preparados em altas diluições, bem como dinamizações iguais, podem atuar diferente no metabolismo da planta de acordo à espécie utilizada.

4 PREPARADOS EM ALTAS DILUIÇÕES NA PRODUÇÃO E MANEJO SANITÁRIO DE REPOLHO E BRÓCOLIS, A CAMPO

4.1 RESUMO

Os preparados em altas diluições promovem o melhor desenvolvimento de hortaliças e atuam no manejo de insetos-praga e doenças. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a influência de preparados em altas diluições na produção e manejo sanitário de repolho e brócolis sob sistema orgânico de produção. Foram conduzidos dois experimentos de cada espécie nos períodos de 13/12/2011 a 17/04/2012, na Epagri e de 14/05/2012 a 17/09/2012 na comunidade de Pedras Brancas, Lages, SC. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições e nove tratamentos. Cada parcela foi constituída por 10 plantas distribuídas em dupla linha. Os tratamentos utilizados foram os preparados homeopáticos de *Arnica montana*, *Silicea terra*, *Carbo vegetabilis* e *Sulphur* na 6CH e 30CH; e água como testemunha. Os experimentos foram delineados em separado para cada uma das espécies. Os tratamentos foram aplicados a cada quinze dias, pela manhã, sobre as plantas de repolho e brócolis até sua colheita. Avaliou-se, no momento da colheita, as características de índice de formato, a relação do comprimento do coração e do diâmetro longitudinal (C/D) para repolho. Para o brócolis foram avaliadas a altura da planta e o diâmetro do caule. A massa fresca e seca das cabeças em repolho e das inflorescências em brócolis também foram avaliadas. A incidência de doenças de alternariose e podridão-negra foram avaliadas, bem como, a ocorrência do pulgão e os danos causados pela traça-das-crucíferas nas plantas. O preparado de *Sulphur* na 6CH aumentou a produção de cabeças de repolho e a massa fresca e seca das inflorescências em brócolis, bem como a redução a ocorrência do pulgão em repolho e brócolis e o percentual de danos da traça-das-crucíferas em brócolis. O preparado de *Sulphur* na 30CH também reduziu a ocorrência do pulgão, a incidência da alternariose e a podridão-negra em plantas de brócolis e o preparado de *Silicea terra* na 30CH aumentou a produção de cabeças de repolho e reduziu a incidência da podridão-negra em brócolis.

Palavras-chave: *Brassica oleraceae* var. *capitata*. *Brassica oleraceae* var. *italica*.

Homeopatia. Sistema orgânico.

4.2 INTRODUÇÃO

O consumo de brássicas têm-se destacado, devido a seu alto conteúdo de vitaminas e sais minerais. As brássicas são, preferencialmente, consumidas *in natura*, na forma de saladas ou levemente cozidas.

Nos últimos anos, observa-se uma maior exigência do consumidor por alimentos livres de agrotóxicos e que possam dar, também, sustentabilidade às famílias rurais. A produção orgânica de alimentos surge como necessidade ao quadro de contaminação por agrotóxicos

aos alimentos e no ambiente, buscando oferecer produtos isentos desses resíduos químicos (SOUZA; ALCÂNTARA, 2003).

A agricultura familiar no Brasil contribui em grande parte para o desenvolvimento social e econômico do país, sendo responsável pela produção de alimentos, geração de empregos e a sustentabilidade do homem no campo (PINHEIRO; BITTENCOURT, 2012). As brássicas, passíveis de cultivo sob o sistema orgânico, destacam-se por demandar alta mão-de-obra oferecendo emprego e renda.

O cultivo de brássicas em pós-transplante a campo pode apresentar problemas de manejo, quase sempre relacionados à estreita base genética de variedades comerciais, deixando inclusive os sistemas orgânicos vulneráveis às pragas e doenças. Destacam-se a alternariose, causada por *Alternaria brassicicola*, e a podridão-negra, causada por *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*. Os insetos-praga como o pulgão (*Brevicoryne brassicae*) e a traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella*) também são comuns.

O controle destes agentes fitopatogênicos e insetos-praga em sistema convencional caracterizam-se pela utilização intensiva de agrotóxicos. Porém, essa prática tem causado problemas ao meio ambiente e à saúde do agricultor e do consumidor, além de induzir a resistência aos patógenos e insetos-praga a determinados ingredientes ativos (CASTELO BRANCO; GATEHOUSE, 2001). Segundo Dias et al. (2004), o controle da traça-das-crucíferas no sistema convencional de cultivo de couve-flor pode alcançar até 16 aplicações de inseticidas durante o ciclo da cultura.

A busca por alimentos provenientes de sistemas de produção mais sustentáveis é uma tendência que vem se fortalecendo e se consolidando a nível mundial. Tecnologias inovadoras de baixo custo e impacto ambiental, a exemplo da Homeopatia, surgem como alternativa a necessidade de produção de alimentos saudáveis, de boa qualidade e livre de resíduos tóxicos. Além do manejo fitossanitário, a homeopatia pode interferir também no crescimento e desenvolvimento das plantas (CASALI et al., 2009). Segundo Espinoza (2004), a homeopatia aplicada à agropecuária pode elevar a qualidade de vida da população e a conservação do meio ambiente.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de preparados em altas diluições na produção e manejo fitossanitário de repolho e brócolis cultivados sob sistema orgânico a campo.

4.3 MATERIAL E MÉTODOS

4.3.1 Local e Condução dos Experimentos

Experimentos de repolho e brócolis foram conduzidos em dois períodos distintos. O primeiro realizou-se no período de 13/12/2011 a 17/04/2012, na Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI, em Lages, SC (Área 1) e o segundo no período de 14/05/2012 a 17/09/2012 na comunidade de Pedras Brancas, localizado em Lages, SC (Área 2). O clima da região de Lages é caracterizado, como temperado úmido, com temperatura média do ar no mês mais quente inferior a 22 °C e nos meses do inverno entre 6 a 8 °C e solos classificados como Cambissolo Húmico Álico (EMBRAPA, 1999). O solo onde foram conduzidos os experimentos apresentou a seguinte análise química (Tabela 10).

Tabela 10 – Análise química de solo correspondentes às duas áreas experimentais em Lages, SC.

| Amostra | % Argila m v ⁻¹ | pH-água 1:1 | % M.O. m v ⁻¹ | Ca cmolc L ⁻¹ | Mg cmolc L ⁻¹ | Al cmolc L ⁻¹ | P mg L ⁻¹ | K mg L ⁻¹ |
|---------|-------------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Área 1 | 38 | 5,3 | 3,0 | 5,9 | 2,0 | 0,3 | 18,5 | 213 |
| Área 2 | 32 | 5,5 | 3,7 | 6,6 | 2,5 | 0,0 | 32,4 | 171 |

O preparo do solo das áreas experimentais foi realizado com aração e gradagem. A adubação de base foi realizada com composto orgânico, 2,5 L m⁻², e fosfato natural, 0,15 Kg m⁻². A irrigação foi conforme as necessidades do cultivo e o manejo das plantas espontâneas foram através de capinas manuais.

4.3.2 Produção de Mudas

O germoplasma utilizado foi o híbrido Fuyutoyo para repolho (*Brassica oleraceae* var. *capitata*) e híbrido Piracicaba Precoce para brócolis (*Brassica oleraceae* var. *italica*).

As mudas foram produzidas em bandejas de poliestireno expandido com capacidade para 128 células, contendo como substrato uma mistura a base de esterco de gado, solo, vermiculita e fosfato natural, na proporção, em volume, de 3:1:1:0,2, respectivamente. A produção de mudas foi realizada em casa de vegetação. A irrigação foi diária, por

microaspersão, durante o período de 3 minutos, e sempre que necessário a irrigação era repetida.

O transplante foi realizado quando as plântulas encontravam-se no estágio fenológico (V_0), conforme Jaramillo e Diaz (2006), caracterizado por plântulas entre três a quatro folhas verdadeiras e altura de 10 a 12 cm. Uma planta por cova foi plantada seguindo o espaçamento de 0,4 m entre plantas e 0,6 m entre linhas, totalizando cada parcela experimental de 2,4 m². A densidade do plantio foi de 41.666 plantas por hectare.

4.3.3 Tratamentos e Delineamento Experimental

Os tratamentos utilizados foram os preparados homeopáticos de *Arnica montana*, *Silicea terra*, *Carbo vegetabilis* e *Sulphur* cada um desses nas dinamizações 6CH e 30CH; e água como testemunha. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições e nove tratamentos, totalizando 36 parcelas experimentais para cada experimento. Foram conduzidos dois experimentos de repolho e dois de brócolis, um em cada localidade para cada híbrido. Cada parcela foi constituída por 10 plantas distribuídas em dupla linha.

4.3.4 Obtenção dos Preparados em Altas Diluições e Aplicação dos Tratamentos

Os preparados em altas diluições foram obtidos no Laboratório de Homeopatia e Saúde Vegetal da Epagri, Estação Experimental Lages-SC. Para a elaboração dos preparados em altas diluições de *Silicea terra*, *Carbo vegetabilis*, *Arnica montana* e *Sulphur*; foi seguida a metodologia descrita na Farmacopeia Homeopática Brasileira (1997). As dinamizações foram feitas a partir das matrizes na dinamização 5CH, utilizando-se uma parte da matriz em 99 partes de álcool 5% e sucussionadas 100 vezes com auxílio do braço mecânico (Autic®, Modelo Denise 10-50), para atingir à dinamização 6CH e assim sucessivamente até atingir à dinamização desejada. A escolha dos preparados em altas diluições foi realizada a partir das analogias entre os sintomas físicos dos seres humanos descritos na Matéria Médica Homeopática de Vijnovsky (1997) e os sintomas encontrados nas plantas, bem como, em estudos de homeopatia na agricultura e na Acológia de Altas Diluições (BONATO et al., 2009; CASALI et al., 2009).

As dinamizações de cada preparado homeopático foram diluídas na proporção de 10 mL, para cada litro de água a ser dispensada (pulverizada) e homogeneizada com 10 agitações. Preparados em altas diluições e a testemunha “água”, foram aplicados sobre as

plantas de repolho e brócolis a cada quinze dias, pela manhã, até sua colheita. As aplicações foram realizadas através de pulverização do preparado sobre as plantas com pulverizador costal Guarany® com capacidade para 5 L até o ponto de escoamento. Para a condução dos experimentos foi utilizada a técnica de duplo cego, onde nem o avaliador e nem o aplicador sabem qual é o produto aplicado. A identificação dos tratamentos é realizada através de códigos.

4.3.4 Avaliações e Análise de Dados

As avaliações foram realizadas no momento da colheita, aos 81, 88 e 95 dias após o transplante. Para análise de crescimento das plantas de repolho utilizou-se as seguintes avaliações: índice de formato (relação entre os diâmetros longitudinal e transversal da cabeça), os diâmetros medidos em mm, foram obtidos com paquímetro digital; relação C/D (comprimento do coração e diâmetro longitudinal) que expressa o comprimento do coração em relação à profundidade das cabeças para repolho, medido com régua graduada e paquímetro digital, respectivamente, conforme Silva Júnior et al. (1988). Para o brócolis foram avaliadas, altura de plantas, em cm, determinada pela medida com fita métrica, a partir do nível do solo até a parte apical e o diâmetro do caule, em mm, medido a 1 cm do solo com auxílio de paquímetro digital.

Após a retirada das folhas externas das plantas de repolho e brócolis, determinou-se a massa fresca das cabeças e das inflorescências pesando-as em balança digital, obtendo-se as medidas em gramas. Após, obteve-se os dados de massa seca das cabeças e das inflorescências através do acondicionamento dessas em sacos de papel Kraft e levadas a estufa de secagem de ar forçado a 65 °C, por 72 horas.

A incidência de doenças foi avaliada, contando-se o número de folhas com presença de alternariose e/ou podridão-negra por planta em relação ao número total de folhas da planta. A ocorrência de pulgão foi determinada por planta, contando-se o número de folhas, onde apresentava colônias de adultos e ninfas, em relação ao total de folhas da planta. Os danos causados pela traça-das-crucíferas foram estimados pela contagem de furos e folhas raspadas por planta em relação ao número total de folhas da planta.

Dados procedentes dos experimentos com híbridos de repolho e brócolis foram analisados separadamente. Os dados foram submetidos à análise de variância ANOVA e as médias, quando $p \leq 0,05$, foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Análise de correlação de Pearson pelo teste T, ao nível de 5% de

probabilidade, também foi realizada. Incidência de doenças e danos por insetos-praga foram transformados em $\sqrt{(X+1)}$. As análises foram realizadas através do Sistema de Análise Estatística para Windows - WinStat (MACHADO; CONCEIÇÃO, 2009).

4.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.4.1 Repolho

Os preparados de *Silicea terra* na dinamização 30CH na área 1 e *Sulphur* na 6CH na área 2, promoveram o aumento da produção de cabeças de repolho, quando comparados à testemunha (água) (Tabelas 11 e 12). Estudos realizados por Bonato et al. (2003) utilizando os preparados de *Sulphur* nas dinamizações de 5CH, 12CH, 30CH e 1MCH também verificaram o aumento da produção do rabanete. A média geral da produção de cabeças de repolho entre os tratamentos para a safra de maio-setembro de 2011 foi de 40,34 t ha⁻¹ (área 2), sendo maior do que na safra de dezembro-abril de 2011/2012 (37,39 t ha⁻¹) (área 1) (Tabelas 11 e 12). Para o híbrido Fuyutoyo, Carvalho e Ikuta (2003) obtiveram maiores produções de cabeças de repolho de 48,13 t ha⁻¹ sob manejo convencional, em relação aos resultados apresentados nos experimentos das duas áreas. No entanto, produções superiores de cabeças de repolho do híbrido Fuyutoyo foram obtidas quando tratadas com o preparado de *Sulphur* na 6CH na área 2, sendo esta produção de 50,42 t ha⁻¹ e conduzida sob sistema orgânico (Tabela 12).

Tabela 11 – Produção de cabeças, massa seca de cabeças, índice de formato, relação comprimento coração e diâmetro longitudinal da cabeça (C/D) em plantas de repolho híbrido Fuyutoyo. Lages, SC. Condução Epagri, dezembro - abril, 2011/2012. (Área 1).

| Preparados | Produção (t ha ⁻¹) | Massa seca de cabeça (g) | Índice de formato ¹ | C/D |
|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------|--------------------------------|----------------------|
| <i>Arnica montana</i> 6CH | 42,38 ab | 205,26 a | 0,78 ^{n.s.} | 0,50 ^{n.s.} |
| <i>Arnica montana</i> 30CH | 30,44 c | 147,35 b | 0,75 | 0,45 |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 6CH | 33,45 bc | 154,53 b | 0,72 | 0,47 |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 30CH | 38,33 abc | 143,73 b | 0,79 | 0,48 |
| <i>Silicea terra</i> 6CH | 38,95 abc | 165,47 ab | 0,80 | 0,46 |
| <i>Silicea terra</i> 30CH | 44,39 a | 176,43 ab | 0,75 | 0,51 |
| <i>Sulphur</i> 6CH | 37,70 abc | 150,52 b | 0,75 | 0,47 |
| <i>Sulphur</i> 30CH | 38,57 abc | 163,81 ab | 0,90 | 0,43 |
| Água | 32,34 bc | 155,78 b | 0,79 | 0,49 |
| CV (%) | 11,51 | 11,15 | 13,13 | 7,20 |

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

^{n.s.} não significativo pelo teste F. ¹ Índice de formato (relação entre os diâmetros longitudinal e transversal da cabeça). CH = Ordem de dinamização Centesimal Hahnemanniano.

A massa seca de cabeças de repolho indicou que o preparado de *Arnica montana* na dinamização 6CH aumentou esta característica, em relação à testemunha (água), em ambas áreas (Tabelas 11 e 12). Grisa et al. (2007) também observaram que plantas de alface aumentaram a massa seca quando tratadas com preparado de *Arnica montana* nas dinamizações 6CH e 12CH. Os preparados de *Silicea terra* e *Arnica montana* na 30CH e o preparado de *Sulphur* na 6CH, também aumentaram a massa seca de cabeças de repolho, quando comparados à testemunha (água) na área 2 (Tabela 12). Resultados semelhantes foram observados por Bonato et al. (2003) em rabanete utilizando preparados de *Sulphur* nas dinamizações de 5CH, 12CH, 30CH e 1MCH.

Para as características do índice de formato e a relação de comprimento do coração e do diâmetro longitudinal (C/D), não houve diferenças significativas entre os tratamentos, em ambas áreas (Tabelas 11 e 12). O repolho do híbrido Fuyutoyo apresentou cabeças levemente achatadas nas duas áreas, sendo que a média geral obtida do índice de formato entre os tratamentos foi de 0,78 na área 1 e de 0,95 na área 2. Entretanto, a relação C/D foi de 0,49 na área 1 e 0,43 na área 2 (Tabelas 11 e 12). Por sua parte, Lédo et al. (2000) encontraram em repolho produzido sob manejo convencional, o índice de formato de 0,83 para o híbrido Fuyutoyo, sendo estas cabeças, caracterizadas como levemente achatadas, e a relação C/D de 0,57. Segundo Silva Júnior et al. (1988), valores elevados de índice de formato indicam o grau de achatamento da cabeça, sendo os índices próximos a 1,0 os de maior preferência no mercado de repolho, bem como valores elevados da relação C/D comprometem a qualidade das cabeças de repolho, podendo em ocasiões favorecer o rompimento desta e afetar a vida útil do produto após a maturação comercial.

Tabela 12 – Produção de cabeças, massa seca de cabeças, índice de formato, relação comprimento coração e diâmetro longitudinal (C/D) em plantas de repolho híbrido Fuyutoyo. Lages, SC. Condução Pedras Brancas, maio - setembro, 2012. (Área 2).

| Preparados | Produção (t ha ⁻¹) | Massa seca de cabeça (g) | Índice de formato ¹ | C/D |
|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| <i>Arnica Montana</i> 6CH | 46,03 ab | 231,03 ab | 0,92 ^{n.s.} | 0,46 ^{n.s.} |
| <i>Arnica montana</i> 30CH | 37,19 b | 226,00 abc | 0,94 | 0,45 |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 6CH | 36,88 b | 160,77 cd | 0,97 | 0,42 |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 30CH | 41,15 ab | 158,33 d | 0,91 | 0,45 |
| <i>Silicea terra</i> 6CH | 34,17 b | 167,45 bcd | 0,97 | 0,40 |
| <i>Silicea terra</i> 30CH | 42,37 ab | 252,20 a | 0,99 | 0,42 |
| <i>Sulphur</i> 6CH | 50,42 a | 232,73 ab | 0,95 | 0,46 |
| <i>Sulphur</i> 30CH | 39,20 ab | 167,00 bcd | 0,97 | 0,42 |
| Água | 35,65 b | 126,29 d | 0,96 | 0,40 |
| CV (%) | 13,53 | 14,48 | 10,59 | 8,05 |

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

^{n.s.} não significativo pelo teste F. ¹ Índice de formato (relação entre os diâmetros longitudinal e transversal da cabeça). CH = Ordem de dinamização Centesimal Hahnemanniano.

O preparado de *Sulphur* na dinamização 6CH reduziu significativamente a ocorrência do pulgão (*Brevicoryne brassicae*) em plantas de repolho, quando comparado à testemunha (água) em ambas áreas (Tabelas 13 e 14). Assim como também os preparados de *Silicea terra* e *Sulphur* na 30CH diminuíram significativamente, o percentual de ocorrência do pulgão, quando comparado à testemunha (água) nas áreas 1 e 2 (Tabelas 13 e 14). O efeito do preparado de *Sulphur* no percentual de danos por insetos-praga foi também relatado por Modolon et al. (2012), quando utilizado na dinamização 12CH no manejo de broca pequena (*Neoleucinodes elegantalis*) em cultivo do tomateiro sob sistema orgânico de produção.

Na área 1, observou-se que *Arnica montana* nas dinamizações 6CH e 30CH e *Carbo vegetabilis* na 6CH apresentaram maior percentual de ocorrência de *B. brassicae* em plantas de repolho, comportamento que não se repetiu na área 2 (Tabelas 13 e 14). Este resultado pode ser explicado a que os preparados em altas diluições apresentam umas características oscilantes, que dão como o resultado respostas variáveis, não seguindo um padrão definido (BONAMIN, 2007).

Tabela 13 – Ocorrência de insetos-praga e incidência de doenças em plantas de repolho híbrido Fuyutoyo. Lages, SC. Condução Epagri, dezembro - abril, 2011/2012. (Área 1).

| Preparados | Insetos (%) ¹ | | Doenças (%) ² | |
|-------------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|----------------|
| | Pulgão-da-couve | Traça-das-crucíferas | Alternariose | Podridão-negra |
| <i>Arnica montana</i> 6CH | 36,31 c | 47,33 a | 59,79 bc | 17,36 bcd |
| <i>Arnica montana</i> 30CH | 48,10 d | 47,35 a | 29,42 a | 15,76 cd |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 6CH | 36,22 c | 57,06 ab | 49,78 b | 17,11 bcd |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 30CH | 21,55 b | 50,37 a | 57,97 bc | 23,03 d |
| <i>Silicea terra</i> 6CH | 23,47 b | 48,41 a | 56,86 bc | 9,27 a |
| <i>Silicea terra</i> 30CH | 22,89 b | 63,97 b | 56,24 bc | 15,00 bc |
| <i>Sulphur</i> 6CH | 8,51 a | 56,42 ab | 60,15 bc | 14,22 ab |
| <i>Sulphur</i> 30CH | 5,51 a | 64,91 b | 50,80 bc | 21,17 cd |
| Água | 22,99 b | 55,63 ab | 65,91 c | 20,31 bcd |
| CV (%) | 7,36 | 4,32 | 5,81 | 7,06 |

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, para a análise, os danos foram transformados em $\sqrt{(X+1)}$. ^{n.s.} não significativo pelo teste F. ¹ Proporção de folhas com presença de pulgão-da-couve (*Brevicoryne brassicae*) e danos de folhas causados pela traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella*). ² Incidência de doenças obtida pela proporção de folhas atacadas. CH = Ordem de dinamização Centesimal Hahnemanniano.

Os tratamentos não diferiram no percentual de danos da traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella*), quando comparado à testemunha (água), em ambas áreas (Tabelas 13 e 14). Estudos realizados por Gonçalves et al. (2012), também não observaram a redução de *Thrips tabaci* em cebola sob sistema orgânico tratado com os preparados em altas diluições de *Calcarea carbonica* e *Natrum muriaticum* na 12CH. A não diferença significativa entre os

tratamentos pode ser atribuída a que os preparados em altas diluições testados não foram adequados nas dinamizações utilizadas.

Os preparados de *Arnica montana* na 30CH e *Carbo vegetabilis* na 6CH reduziram significativamente a incidência de alternariose, causada por *Alternaria brassicicola*, em relação à testemunha (água), na área um (Tabela 13). Porém, este efeito não se repetiu na área dois (Tabela 14). Para a podridão-negra, causada por *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*, o preparado de *Silicea terra* na 6CH reduziu a incidência desta doença quando comparado à testemunha (água) em plantas de repolho, na área um (Tabela 13). Entretanto que para a área dois não se observou este efeito (Tabela 14). Estudos realizados por Rossi et al. (2007) com preparados em altas diluições demonstraram também a redução da mancha bacteriana (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*) em tomateiro, com o uso do bioterápico de *X. campestris* nas dinamizações 6CH e 24CH.

A análise de Pearson apresentou correlação negativa, pelo teste T, entre o peso de repolho e a incidência da podridão-negra ($r = -0,35$; $p > 0,05$, $n = 36$) na área um (Tabela 13). Esta correlação negativa indica que a diminuição da incidência da doença, proporcionou maior produção de cabeças de repolho.

Tabela 14 – Ocorrência de insetos-praga e incidência de doenças em plantas de repolho híbrido Fuyutoyo. Lages, SC. Condução Pedras Brancas, maio - setembro, 2012. (Área 2).

| Preparados | Insetos (%) ¹ | | Doenças (%) ² | |
|-------------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|
| | Pulgão-da-couve | Traça-das-crucíferas | Alternariose | Podridão-negra |
| <i>Arnica montana</i> 6CH | 10,33 bcd | 21,69 b | 56,70 ^{n.s.} | 8,48 ^{n.s.} |
| <i>Arnica montana</i> 30CH | 10,77 bcd | 7,55 a | 48,61 | 10,99 |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 6CH | 16,83 d | 14,34 ab | 55,92 | 10,85 |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 30CH | 25,77 e | 20,25 b | 46,20 | 8,25 |
| <i>Silicea terra</i> 6CH | 9,23 bc | 15,79 b | 48,74 | 11,37 |
| <i>Silicea terra</i> 30CH | 0,92 a | 14,39 ab | 48,44 | 11,58 |
| <i>Sulphur</i> 6CH | 6,00 b | 13,37 ab | 50,69 | 8,29 |
| <i>Sulphur</i> 30CH | 13,82 cd | 19,63 b | 57,55 | 9,92 |
| Água | 14,63 cd | 13,68 ab | 55,60 | 9,87 |
| CV (%) | 11,07 | 12,27 | 5,47 | 7,00 |

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, para a análise, os danos foram transformados em $\sqrt{(X+1)}$. ^{n.s.} não significativo pelo teste F. ¹ Proporção de folhas com presença de pulgão-da-couve (*Brevicoryne brassicae*) e danos de folhas causados pela traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella*). ² Incidência de doenças obtida pela proporção de folhas atacadas. CH = Ordem de dinamização Centesimal Hahnemanniano.

4.4.2 Brócolis

Plantas de brócolis do híbrido Piracicaba Precoce tratadas com o preparado de *Sulphur* na dinamização 6CH incrementaram a massa fresca e seca das inflorescências, quando

comparado com a testemunha (água), na área 2. Entretanto para a área 1 não houve diferenças significativas entre os tratamentos para massa fresca e seca das inflorescências do brócolis (Tabela 15). Estudos realizados por Bonato et al. (2009) encontraram aumento da massa fresca e seca em plantas de menta utilizando preparado de *Sulphur* na dinamização 6CH, bem como o aumento do teor de óleo essencial.

Tabela 15 – Massa fresca e seca de inflorescências, altura da planta e diâmetro do caule em brócolis híbrido Piracicaba Precoce. Lages, SC. Condução Epagri, dezembro - abril, 2011/2012. (Área 1).

| Preparados | Massa fresca da inflorescência (g) | Massa seca da inflorescência (g) | Altura (cm) | Diâmetro do caule (mm) |
|-------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|------------------------|
| <i>Arnica Montana</i> 6CH | 178,32 ^{n.s.} | 55,34 ^{n.s.} | 46,13 ^{n.s.} | 16,94 ^{n.s.} |
| <i>Arnica montana</i> 30CH | 151,56 | 47,50 | 42,31 | 16,09 |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 6CH | 136,80 | 42,13 | 42,65 | 15,16 |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 30CH | 178,92 | 55,49 | 49,86 | 17,38 |
| <i>Silicea terra</i> 6CH | 164,28 | 50,68 | 44,28 | 14,55 |
| <i>Silicea terra</i> 30CH | 158,94 | 49,28 | 41,08 | 14,92 |
| <i>Sulphur</i> 6CH | 177,24 | 54,59 | 38,07 | 15,45 |
| <i>Sulphur</i> 30CH | 155,88 | 48,61 | 46,65 | 16,21 |
| Água | 171,12 | 52,63 | 45,49 | 15,73 |
| CV (%) | 12,56 | 14,16 | 12,38 | 13,80 |

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.
^{n.s.} não significativo pelo teste F. CH = Ordem de dinamização Centesimal Hahnemanniano.

A altura da planta foi influenciada pelos preparados de *Silicea terra* na 6CH, *Carbo vegetabilis* e *Sulphur* na 30CH aumentando esta característica em relação à testemunha (água) na área 2 (Tabela 16). Por outro lado, para a característica do diâmetro do caule do brócolis, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos para ambas áreas.

Na área 1, não se observaram diferenças significativas entre os tratamentos para as características de massa fresca e seca das inflorescências, altura da planta e diâmetro do caule em brócolis (Tabela 15). Outros autores como Krainer e Cuéllar (2009) também não observaram diferenças significativas entre os tratamentos em altas diluições nas características de massa seca da parte aérea em plantas de alface. Andrade et al. (2012), não verificaram o efeito de preparados em altas diluições para as características de crescimento em *Justicia pectoralis*; porém, o preparado de *Arnica montana* na 6CH influenciou diretamente o metabolismo secundário da planta.

A análise de correlação de Pearson foi significativa, pelo teste T, entre a massa fresca de inflorescências e altura da planta de ($r = 0,44$; $p > 0,05$, $n = 36$) na área 1 e de ($r = 0,42$; $p > 0,05$, $n = 36$) na área 2, entre a massa fresca das inflorescências e o diâmetro do caule de ($r = 0,67$; $p > 0,05$, $n = 36$) na área 1 e de ($r = 0,62$; $p > 0,05$, $n = 36$) na área 2, e entre a altura da planta e do diâmetro do caule de ($r = 0,43$; $p > 0,05$, $n = 36$) na área 1 e de ($r = 0,42$; $p > 0,05$,

n = 36) na área 2 (Tabelas 15 e 16). Estas correlações positivas indicam que quanto maior a altura da planta e o diâmetro do caule, maior é a produção de inflorescências de brócolis.

Tabela 16 – Massa fresca e seca de inflorescências, altura da planta e diâmetro do caule em brócolis híbrido Piracicaba Precoce. Lages, SC. Condução Pedras Brancas, maio - setembro, 2012. (Área 2).

| Preparados | Massa fresca da inflorescência (g) | Massa seca da inflorescência (g) | Altura (cm) | Diâmetro do caule (mm) |
|-------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|-------------|------------------------|
| <i>Arnica Montana</i> 6CH | 207,84 ab | 64,61 ab | 41,92 ab | 16,33 ^{n.s.} |
| <i>Arnica montana</i> 30CH | 205,20 abc | 64,07 ab | 44,21 ab | 15,63 |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 6CH | 154,20 c | 47,29 c | 39,77 ab | 15,99 |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 30CH | 195,36 bc | 60,50 bc | 44,54 a | 16,41 |
| <i>Silicea terra</i> 6CH | 208,68 ab | 64,08 ab | 45,45 a | 17,29 |
| <i>Silicea terra</i> 30CH | 157,44 bc | 48,87 bc | 42,48 ab | 15,88 |
| <i>Sulphur</i> 6CH | 253,44 a | 78,01 a | 43,93 ab | 18,13 |
| <i>Sulphur</i> 30CH | 168,78 bc | 52,64 bc | 44,61 a | 15,59 |
| Água | 174,54 bc | 53,82 bc | 37,53 b | 15,11 |
| CV (%) | 11,17 | 11,51 | 6,51 | 7,35 |

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

^{n.s.} não significativo pelo teste F. CH = Ordem de dinamização Centesimal Hahnemanniano.

Os preparados de *Sulphur* na dinamização 6CH e 30CH reduziram a ocorrência do pulgão (*Brevicoryne brassicae*) em plantas de brócolis, quando comparado à testemunha (água), na área 1 (Tabela 17). Entretanto para a área dois, os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si para a ocorrência do pulgão (Tabela 18). O percentual da ocorrência do pulgão entre os tratamentos foi quase nula, para a área dois (Tabela 18). Esta baixa percentagem pode ser atribuída à relação inseto-ambiente. O período de condução do experimento foi nos meses maio-setembro, corresponde às estações outono-inverno, o que indica a temperatura em declínio e aumento de precipitação (CIRAM – EPAGRI, SC, Dados não apresentados). Conforme Cividanes e Santos (2003), o aumento da precipitação pluvial reduz a densidade populacional de *B. brassicae* em couve. Assim como também, Leite et al. (2006), em plantas de repolho observaram que temperaturas baixas podem reduzir populações de *B. brassicae*.

O percentual de danos da traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella*) em plantas de brócolis foi influenciado pelos preparados em altas diluições, sendo que os preparados de *Sulphur* e *Carbo vegetabilis* na 6CH diminuiram este percentual em relação à testemunha (água), na área 1 (Tabela 17). Outros autores também verificaram a redução de insetos-praga em cultivos tratados com preparados em altas diluições, como Almeida et al. (2003) observando a redução das populações de *Spodoptera frugiperda* nos estádios de quatro, seis e oito folhas completamente desenvolvidas na cultura do milho, quando tratados com os preparados de *Spodoptera* na 30CH e *Euchlaena* na 6CH.

Tabela 17 – Ocorrência de insetos-praga e incidência de doenças em plantas de brócolis híbrido Piracicaba Precoce. Lages, SC. Condução Epagri, dezembro - abril, 2011/2012. (Área 1)

| Preparados | Insetos (%) ¹ | | Doenças (%) ² | |
|-------------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|----------------|
| | Pulgão-da-couve | Traça-das-crucíferas | Alternariose | Podridão-negra |
| <i>Arnica montana</i> 6CH | 2,88 bc | 17,37 bcd | 12,64 ab | 1,77 ab |
| <i>Arnica montana</i> 30CH | 3,54 bc | 18,39 cd | 13,71 b | 4,50 c |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 6CH | 4,25 bc | 12,31 ab | 10,56 ab | 1,63 ab |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 30CH | 2,67 abc | 18,01 cd | 10,89 ab | 1,21 a |
| <i>Silicea terra</i> 6CH | 3,25 bc | 16,04 abc | 12,14 ab | 1,59 ab |
| <i>Silicea terra</i> 30CH | 2,73 bc | 21,95 d | 12,05 ab | 0,79 a |
| <i>Sulphur</i> 6CH | 2,10 ab | 11,95 a | 13,65 b | 3,45 bc |
| <i>Sulphur</i> 30CH | 0,71 a | 17,71 cd | 8,81 a | 0,32 a |
| Água | 5,17 c | 17,81 cd | 14,01 b | 3,79 bc |
| CV (%) | 13,04 | 6,46 | 6,92 | 14,8 |

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, para a análise, os danos foram transformados em $\sqrt{(X+1)}$. ^{n.s.} não significativo pelo teste F. ¹ Proporção de folhas com presença de pulgão-da-couve (*Brevicoryne brassicae*) e danos de folhas causados pela traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella*). ² Incidência de doenças obtida pela proporção de folhas atacadas. CH = Ordem de dinamização Centesimal Hahnemanniano.

O preparado de *Sulphur* na 30CH na área um, diminuiu significativamente a incidência da alternariose, causada por *Alternaria brassicicola* e a podridão-negra, causada por *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* em relação à testemunha (água) em plantas de brócolis. Assim como os preparados de *Silicea terra* e *carbo vegetabilis* na 30CH na área 1 no manejo da podridão-negra (Tabelas 17). Toledo et al. (2009) também observaram a redução da incidência de doenças quando submetidas a preparados em altas diluições, sendo que o preparado de *Propolis* nas dinamizações 6CH, 12CH, 30CH e 60CH diminuiu a incidência da pinta-preta (*Alternaria solani*) em tomateiros, quando comparada à testemunha.

Tabela 18 – Ocorrência de insetos-praga e incidência de doenças em plantas de brócolis híbrido Piracicaba Precoce. Lages, SC. Condução Pedras Brancas, maio - setembro, 2012. (Área 2).

| Preparados | Insetos (%) ¹ | | Doenças (%) ² | |
|-------------------------------|--------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|
| | Pulgão-da-couve | Traça-das-crucíferas | Alternariose | Podridão-negra |
| <i>Arnica montana</i> 6CH | 0,00 ^{n.s.} | 14,63 ab | 7,22 ^{n.s.} | 4,61 ^{n.s.} |
| <i>Arnica montana</i> 30CH | 0,50 | 10,63 a | 9,62 | 3,69 |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 6CH | 0,00 | 16,23 b | 8,89 | 5,16 |
| <i>Carbo vegetabilis</i> 30CH | 0,00 | 14,99 ab | 8,22 | 4,90 |
| <i>Silicea terra</i> 6CH | 0,00 | 13,36 ab | 7,31 | 4,21 |
| <i>Silicea terra</i> 30CH | 0,00 | 13,11 ab | 5,55 | 4,44 |
| <i>Sulphur</i> 6CH | 0,00 | 12,78 ab | 6,18 | 4,47 |
| <i>Sulphur</i> 30CH | 0,00 | 13,85 ab | 8,97 | 5,39 |
| Água | 0,46 | 12,39 ab | 9,53 | 5,49 |
| CV (%) | 11,85 | 7,55 | 10,23 | 10,23 |

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, para a análise, os danos foram transformados em $\sqrt{(X+1)}$. ^{n.s.} não significativo pelo teste F. ¹ Proporção de folhas com presença de pulgão-da-couve (*Brevicoryne brassicae*) e danos de folhas causados pela traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella*). ² Incidência de doenças obtida pela proporção de folhas atacadas. CH = Ordem de dinamização Centesimal Hahnemanniano.

Na área dois, os tratamentos não diferiram estatisticamente entre si para a incidência de alternariose e podridão-negra em plantas de brócolis (Tabela 18). Estudos realizados por Bohneberger et al. (2011) no manejo da antracnose (*Colletotrichum* spp.), da cercosporiose (*Pseudocercospora* sp.) e da fumagina (*Capnodium* sp.) em goiabeira-serrana, também não observaram diferenças significativas entre os tratamentos quando tratadas com os preparados de *Silicea terra* e *Carbo vegetabilis* e bioterápicos de *Anastrepha fraterculus* e *Conotrachelus* sp. na 30CH.

Conclui-se que, de modo geral, os preparados em altas diluições testados influenciam a produção e a fitossanidade de repolho e brócolis, a campo, sob sistema orgânico. Os preparados de *Silicea terra* na dinamização 30CH na área um e *Sulphur* na 6CH na área dois, promoveram o aumento da produção de cabeças de repolho, quando comparados à testemunha (água). Assim como este mesmo preparado de *Sulphur* na 6CH reduziu significativamente a ocorrência do pulgão em plantas de repolho, quando comparado à testemunha (água) em ambas as áreas.

A massa seca de cabeças de repolho indicou que o preparado de *Arnica montana* na dinamização 6CH aumentou esta característica, em relação à testemunha (água), em ambas as áreas.

A incidência de alternariose foi reduzida quando tratada com os preparados de *Arnica montana* na 30CH e *Carbo vegetabilis* na 6CH e da podridão-negra com o preparado de *Silicea terra* na 6CH em relação à testemunha (água) em plantas de repolho, na área 1.

Os tratamentos não diferiram entre si no percentual de danos da traça-das-crucíferas, quando comparado à testemunha (água), em ambas as áreas

Para as características do índice de formato e a relação de comprimento do coração e do diâmetro longitudinal (C/D), não houve diferenças significativas entre os tratamentos, em ambas as áreas, embora estes índices foram adequados para a comercialização do repolho.

Plantas de brócolis tratadas com o preparado de *Sulphur* na 6CH incrementaram a massa fresca e seca das inflorescências, quando comparado com a testemunha (água), na área dois. Os preparados de *Silicea terra* na 6CH, *Carbo vegetabilis* e *Sulphur* na 30CH incrementaram a altura da planta em relação à testemunha (água) na área 2.

Os preparados de *Sulphur* na dinamização 6CH e 30CH reduziram a ocorrência do pulgão, assim como os preparados de *Sulphur* e *Carbo vegetabilis* na 6CH diminuíram e o percentual de danos da traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella*) em plantas de brócolis em relação à testemunha (água), na área 1.

Em brócolis, o preparado de *Sulphur* na 30CH diminuiu significativamente a incidência da alternariose e a podridão-negra, bem como os preparados de *Silicea terra e carbo vegetabilis* na 30CH na incidência da podridão-negra, em relação à testemunha (água) na área um.

Os preparados em altas diluições, bem como as dinamizações iguais, podem agir diferente no manejo de insetos-praga e doenças de acordo ao cultivo de interesse.

5 CONCLUSÕES GERAIS

Preparados em altas diluições homeopáticas influenciaram o crescimento de plantas de repolho, brócolis e couve-flor, desde seus primeiros estádios fenológicos V_0 (fase de mudas) até R_2 (fase da formação de cabeças), bem como da sanidade dos cultivos, sob sistema orgânico de produção em ambiente protegido e a campo.

O preparado de *Sulphur* na 6CH aumentou a massa seca da parte aérea e radicular em mudas e a produção de cabeças de repolho, bem como o incremento da massa fresca e seca das inflorescências em brócolis, quando comparado com a testemunha (água). O preparado de *Sulphur* na 6CH também reduziu significativamente a ocorrência do pulgão em plantas de repolho e brócolis e o percentual de danos da traça-das-crucíferas em brócolis, em relação à testemunha (água).

O preparado de *Sulphur* na 30CH aumentou a massa seca da parte aérea e radicular e altura da plântula em mudas de repolho, bem como o incremento da massa seca da parte aérea e radicular e diâmetro do caule em mudas de couve-flor. O preparado de *Sulphur* na 30CH também reduziu a ocorrência do pulgão, a incidência da alternariose e a podridão-negra em plantas de brócolis, em relação à testemunha (água).

O preparado de *Silicea terra* na 30CH incrementou a massa seca da parte aérea e radicular, altura da plântula, comprimento de raiz e diâmetro do caule, em mudas de brócolis, bem como a massa seca da parte aérea e radicular e diâmetro do caule em mudas de couve-flor. O preparado de *Silicea terra* na 30CH também aumentou a produção de cabeças de repolho e reduziu a incidência da podridão-negra em plantas de brócolis, quando comparado à testemunha (água).

O preparado de *Arnica montana* na 6CH incrementou a massa seca da parte radicular em mudas e a massa seca de cabeças de repolho, em relação à testemunha (água).

A incidência da podridão-negra foi reduzida como os preparados de *carbo vegetabilis* na 30CH em brócolis e *Silicea terra* na 6CH em repolho, em relação à testemunha (água).

O preparado de *Carbo vegetabilis* na 6CH diminuiu o percentual de danos da traça-das-crucíferas em plantas de brócolis e a incidência da alternariose em plantas de repolho, em relação à testemunha (água).

A homeopatia na agricultura é alternativa na procura de tecnologias limpas e de mínimo impacto ambiental em sistemas orgânicos de produção, que facilitam a inserção do agricultor a sistemas mais sustentáveis. Preparados em altas diluições homeopáticas são ferramenta útil

no manejo integrado de cultivos de repolho, brócolis e couve-flor, brássicas geralmente consumidas *in natura*.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, F. M. C. **Alterações na vitalidade do solo com o uso de preparados homeopáticos**. Tese (Doutorado em Fitotecnia). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2004. 362 p.

ANDRADE, F. M. C.; CASALI, V.W. D.; CECON, P. R. C. Efeito de dinamizações de *Arnica montana* L. no metabolismo de cambá (*Justicia pectorales* Jacq.). **Rev. Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 14, p. 159-162, 2012.

ALMEIDA, A. A. A.; GALVÃO, J. C. C.; CASALI, V. W. D.; MIRANDA, G. V.; LIMA, E. R. Tratamentos homeopáticos e densidade populacional de *Spodoptera frugiperda* em milho. **Rev. Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 2, n. 2, p. 1-8, 2003.

ALMEIDA, V. S.; CARNEIRO, F. F.; VILELA, N. J. Agrotóxicos em Hortaliças: segurança alimentar riscos socioambientais e políticas públicas para a promoção da saúde. **Tempus Actas em saúde coletiva**, v.4, p. 84-99, 2009.

BARNI, E. J.; SCHALLEMBERGER, E.; SILVA, M. C.; SOUZA, A. T.; ANTUNES, R.; FERREIRA, R.; BEPLER NETO, R. **Avaliação do potencial de mercado: perfil, hábitos de consumo e preferências alimentares dos consumidores finais de frutas, legumes e verduras**. Florianópolis: EPAGRI, 2001. 60 p.

BELLAVITE, P. Complexity science and Homeopathy: a synthetic overview. **Homeopathy**, London, v. 92, p. 203-212, 2003.

BOMBARDI, L. M. A intoxicação por agrotóxicos no Brasil e a violação dos direitos humanos. In: MERLINO, T; MENDONÇA, M.L. (Org.). **Direitos Humanos no Brasil 2011: Relatório**. São Paulo: Rede Social de Justiça e Direitos Humanos, 2011, p. 71-82.

BONAMIN, L. V.; LAGACHE, A.; BASTIDE, M. Research on ultra-dilutions and the theory of corporeal signifiers: the follow up. In: BONAMIN, L.V. **Signals and images: contributions and contradictions about high dilution research**. 2008. p. 3-25.

BONAMIN, L.V. Dados experimentais que fundamentam teorias interpretativas sobre ultradiluições: tributo a Madeleine Bastide. **Cultura Homeopática**, v. 6, n. 21, p. 29-35, 2007.

BONATO, C. M.; PROENÇA, G. T; REIS, B. Homeopathic drugs *Arsenicum álbum* and *Sulphur* affect the growth and essential oil content in mint (*Mentha arvensis* L.). **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 31, n. 1, p. 101-105, 2009.

BONATO, C. M.; SILVA, E. P. Effect of the homeopathic solution *Sulphur* on the growth and productivity of radish. **Acta scientiarum. Agronomy**, v. 25, n. 2, p. 259-263, 2003.

BONFIM, F. P. G.; MARTINS, E. R.; DAS DORES, R. G.; BARBOSA, C. K. R.; CASALI, V. W. D.; HONÓRIO, I. C. G. Use of homeopathic *Arnica Montana* for the issuance of roots of *Rosmarinus officinalis* L. and *Lippia Alba* (Mill) N.E.BR. **International Journal of High Dilution Research**, v. 7, n. 23, p. 113-117, 2008.

BOFF, P.; GIESEL, A.; MADRUGA, E.; SOUZA, L.T.; BOFF, M. I. C.; GONÇALVES, P. A. de S.; ZARDO, V. F. **Agropecuária Saudável: da prevenção de doenças, pragas e parasitas à terapêutica não residual**. Lages: Epagri - UDESC, 2008. 80 p.

BOHNEBERGER, A. L.; SÁ, M. A. C.; BOFF, P. Preparados homeopáticos e diversidade genética no manejo de doenças da goiabeira-serrana. **Agropecuária Catarinense**, v. 24, n. 1, p. 87-89, 2011.

BRACKMANN, A.; TREVISAN, J. N.; MARTINS, G. A. K.; FREITAS, S. T.; MELLO, A. M. Etileno, 1-metilciclopropeno e qualidade de repolho cv. wakaba armazenado em ambiente refrigerado. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 9, p. 403-405, 2003.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa no. 46, de 6 de outubro de 2011. Estabelece o regulamento técnico para os sistemas orgânicos de produção animal e vegetal, bem como as listas de substâncias permitidas para uso nos sistemas orgânicos de produção animal e vegetal. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 6 out. 2011. Seção 1, p. 32.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Lei Federal n. 10.831 de dezembro de 2003. Dispõe sobre normas para a produção de produtos orgânicos vegetais e animais. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 23 dez. 2003. Seção 1, p. 11.

BUSTILLO, A. Aspectos básicos sobre los áfidos. In: SEMINARIO SOBRE ÁFIDOS: IMPORTANCIA Y MANEJO, 1989, Valle del Cauca. **Anais...** Valle del Cauca: Sociedad Colombiana de Entomología, 1989. p. 1-15.

CAMARGO, A. M. M. P.; CAMARGO, F. P.; CAMARGO FILHO, W. P. Distribuição geográfica da produção de hortaliças no estado de São Paulo: participação no país, concentração regional e evolução no período de 1996 a 2006. **Revista Informações Econômicas**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 28-35, 2008.

CARRIJO, I. V.; RÊGO, A. M. Doenças das brássicas. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; COSTA, H. **Controle de doenças de plantas: hortaliças**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, v. 1, 2000. p. 335-364.

CARVALHO, R. I. N.; IKUTA, A. R. Y. Competição entre cultivar e híbridos de repolho no município de Piraquara, PR. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 1, n. 2, p. 33-36, 2003.

CASALI, V. W. D. Homeopatia: da saúde dos seres vivos à segurança alimentar. In: SEMINÁRIO SOBRE CIÊNCIAS BÁSICAS EM HOMEOPATIA, 4., 2004, Lages. **Anais...** Lages: CAV/UEDESC - EPAGRI, 2004. p. 26-37.

CASALI, V. W. D; ANDRADE, F. M. C; DUARTE, E. S. M. **Acológia de altas diluições**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Fitotecnia, 2009. 537 p.

CASTELO BRANCO, M.; FRANÇA, F. H. Traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, F. **Histórico das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: HOLOS, 2001. p. 86-89.

CASTELO BRANCO, M.; GATEHOUSE, A. G. A survey of insecticide susceptibility in *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Yponomeutidae) in the Federal District, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, p. 327-332, 2001.

CATIE. **Guía para el manejo integrado de plagas del cultivo de repollo**. Turrialba: CATIE, 1990. 81 p.

CIVIDANES, F. J.; SANTOS, D. M. M. Flutuação populacional e distribuição vertical de *Brevicoryne brassicae* (L.) (Hemiptera: Aphididae) em couve. **Bragantia**, v. 62, p. 61-67, 2003.

DIAS, A.F. **Fundamentos da Homeopatia: princípios da prática homeopática**. Rio de Janeiro: GEHSH, Cultura Médica - RJ, 2003. 600 p.

DIAS, D. G. S.; SOARES, C. M. S.; MONNERAT, R. G. Avaliação de larvicidas de origem microbiana no controle de traça-das-crucíferas em couve-flor no Distrito Federal. **Horticultura Brasileira**, v. 22, p. 387-390, 2004.

ELLIS, P. R.; SINGH, R. A review of the host plants of the cabbage aphid, *Brevicoryne brassicae* (Homoptera, Aphididae). **International Organisation for Biological and Integrated Control/ West Palaearctic Regional Section (IOBC/WPRS Bulletin)**, v. 16, p. 192-201, 1993.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999, 412 p.

ESPINOZA, F. J. R. **La agrohomeopatía en la Universidad Autónoma de Chapingo**. 2004. Disponível em: <<http://www.homeopatia.com.mx/memorias2004/memorias/LA%20AGROHOMEOPATIA.doc>>. Acesso em: 10 de jun. 2011.

ESPINOZA, F. J. R. Agrohomeopatía: una opción ecológica para el campo mexicano. **La homeopatía de México**, México, v. 70, p. 110-116, 2001.

FARMACOPEIA HOMEOPÁTICA BRASILEIRA. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 1997. 118 p.

FIGUEIREDO, C. C. **Propriedades físico-químicas da água com preparados homeopáticos**. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia). Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. 80 p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2003. 412 p.

FRANÇA, F. H.; CORDEIRO, C. M. T.; GIORDANO, L de B.; RESENDE, A. M. Controle da traça das crucíferas em repolho. **Horticultura Brasileira**, v. 3, p. 47-53, 1985.

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S. S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; FILHO, E. B.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GIESEL, A.; BOFF, M. I. C.; BOFF, P. The effect of homeopathic preparations on the activity level of *Acromyrmex* leaf-cutting ants. **Acta scientiarum. Agronomy**, v. 34, n. 4, p. 445-451, 2012.

GONÇALVES, A. L. Recipientes, embalagens e acondicionamentos de mudas de plantas ornamentais. In: MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. 128 p.

GONÇALVES, P. A. S.; BOFF, P.; BOFF, M. I. C.; NESI, C. N. Efeito da aplicação de preparado homeopático de *Natrum muriaticum* na incidência de *Thrips tabaci* na produtividade e na armazenagem de cebola em sistema orgânico. **Agropecuária Catarinense**, v. 24, p. 76-78, 2011.

GONÇALVES, P. A. S.; CARRÉ-MISSIO, V.; DUARTE, T. S. Efeitos de preparados em altas diluições de *Calcarea carbonica*, *Natrum muriaticum* e óleo essencial de citronela sobre a incidência de trips em cebola em sistema orgânico. **Agropecuária Catarinense**, v. 25, p. 84-86, 2012.

GRISA, S.; TOLEDO, M. V.; OLIVEIRA, L. C.; HOLZ, L.; MARINE, D. Crescimento e produtividade de alface sob diferentes diluições do medicamento homeopático *Arnica montana*. **Rev. Brasileira de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 1050-1053, 2007.

GUIMARÃES, V. F.; ECHER, M. M.; MINAMI, K. Métodos de produção de mudas, distribuição de matéria seca produtividade de plântulas de beterraba. **Horticultura Brasileira**, v. 20, p. 505-509, 2002.

IBGE, Censo agropecuário do Brasil, 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 24 de jun. 2011.

JARAMILLO, N. J. E.; DIAZ, D. C. A. Generalidades del cultivo. In: JARAMILLO, N. J. E.; DIAZ, D. C. A. **El cultivo de las crucíferas**. Rionegro: CORPOICA, Centro de Investigación La Selva. Manual Técnico 20, 2006. p. 9-55.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de Fitopatologia: Doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v.2, 2005. 663 p.

KRAINER, J. W.; CUÉLLAR, J. O. O. Crescimento e produtividade de alface (*Lactuca sativa* L.) sob diferentes diluições do preparado homeopático da farinha de rocha MB-4. **Rev. Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 4541-4544, 2009.

MACHADO, A. M.; CONCEIÇÃO, A. R. **Sistema de Análise Estatística para Windows - WinStat**. Versão 1.0. Pelotas: UFPel/Nia, 2009. Acesso em: 30 de novembro de 2012.

MAGRO, F. O.; SALATA, A. da C.; BERTOLINI, E. V.; CARDOSO, A. I. I. Produção de repolho em função da idade das mudas. **Rev. Agro@ambiente**, v. 5, n. 2, p. 119-123, 2011.

MARINGONI, A. C. Doenças das crucíferas (brócolis, couve, couve-chinesa, couve-flor, rabanete, repolho e rúcula). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 3. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v.2, 1997. p. 315-324.

MAY, A.; TIVELLI, S. W.; VARGAS, P. F.; SAMRA, A. G.; SACCONI, L. V.; PINHEIRO, M. Q. **A cultura da couve-flor**. Campinas: Instituto Agronômico, 2007. 36 p.

McDOUGALL, G. J.; MORRISON, I. M.; STEWART, D.; HILLMAN, J. R. Plant cell walls as dietary fibre: range, structure, processing and function. **Journal Science Food Agriculture**, v. 70, p. 33-150, 1996.

MELO, P. C. T. Panorama atual da cadeia brasileira de produção de hortaliças. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., 2008, Vitória. **Anais...** Vitória: ENCAPER, 2008.

MELO, P. C. T; VILELA, N. J. **Importância da cadeia produtiva brasileira de hortaliças**. Reunião Ordinária da Câmara Setorial da Cadeia 13. Produtiva de Hortaliças/MAPA. Brasília, 2007. 11 p. Disponível em: <<http://www.abhorticultura.com.br/downloads/cadeiaprodutiva>>. Acesso em: 28 de jun. 2011.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995. 128 p.

MODOLON, T. A.; BOFF, P.; BOFF, M. I. C.; MIQUELLUTI, D. J. Homeopathic and high dilution preparations for pest management to tomato crop under organic production system. **Horticultura Brasileira**, v. 30, p. 51-57, 2012.

MONNERAT, R. G.; LEAL-BERTIOLI, S. C. M.; BERTIOLI, D. J.; BUTT, T. M.; BORDAT, D. Caracterização de populações geograficamente distintas da traça-dascrucíferas por suscetibilidade ao *Bacillus thuringiensis* Berliner e RAPD-PCR. **Horticultura Brasileira**, v. 22, n. 3, p. 607-609, 2004.

LÉDO, F. J. S.; SOUZA, J. A.; SILVA, M. R. Avaliação de cultivares e híbridos de repolho no Estado do Acre. **Horticultura Brasileira**, v. 18, p. 138-140, 2000.

LEITE, G. L. D.; PICANÇO, M.; JHAM, G. N.; MOREIRA, M. D. Whitefly, aphids and thrips attack on cabbage. **Pesq. Agropecuaria Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 10, p. 1469-1475, 2006.

LONGHINI, L. C. S. B.; BUSOLI, A. C. Controle integrado de *Brevicoryne brassicae* (L., 1758) (Homoptera: Aphididae) e *Ascia monuste orseis* (Latr., 1819) (Lepidoptera: Pieridae), em couve (*Brassica oleraceae* var. *acephala*). **Científica**, v. 21, p. 231-237, 1993.

LUIS, S. J.; MORENO, N. M. **Efecto de cinco medicamentos homeopáticos en la producción de peso fresco, em cebollín (*Allium fistulosum*)**. 2007. Disponível em: <http://www.comenius.edu.mx/cinco_medicamentos_homeop_ticos_en_Ceboll_n.pdf>. Acesso em: 15 de jun. 2011.

ONSANDO, J. M. Black rot of crucifers. In: CHAUBE, H. S.; KUMAR, J.; MUKHOPADHYAY, A. N. **Plant diseases of international importance: diseases of vegetables and oil seed crops**. Englewood Cliffs: Prentice Hall, v.2, 1992. p. 243-252.

PINHEIRO, K. H.; BITTENCOURT, J. V. M. Avaliação de um modelo de rastreabilidade para produtos orgânicos a partir de certificadoras paranaenses. **Rev. Brasileira de Agroecologia**, v. 7, n. 1, p. 51-62, 2012.

RODRIGUES, M. R. L.; LONNI, A. A. S. G.; CARNEIRO, S. M. T. P. G. Medicamento homeopático. In: CARNEIRO, S. M. T. P. G (Coord.). **Homeopatia: princípios e aplicações na Agroecologia**. Londrina: IAPAR, 2011. p. 61-70.

RODRIGUES NETO, J.; MALAVOLTA JUNIOR, V. A. **Doenças causadas por bactérias em crucíferas**. Informe Agropecuário, v. 17, 1995. p. 56-59.

ROEL, A. R.; VENDRAMIM, J. D.; FRIGHETTO, R. T. S.; FRIGHETTO, N. Atividade tóxica de extratos orgânicos de *Trichilia pallida* Swartz (Meliaceae) sobre *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n. 4, 2000. p. 799-808.

ROLIM, P. R. R.; VECHIATO, M. H.; ROSSI, F.; TÖFOLI, J. G.; DOMINGUES, R. J. Tratamento de sementes de tomate com medicamentos homeopáticos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 48., 2006. Goiânia. **Anais...** Goiânia, 2006.

ROLIM, P. R. R.; TOFÖLI, J. G.; DOMINGUES, R. J. Preparados homeopáticos em tratamentos pós-colheita de tomate. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 3., 2005. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 2005.

ROSA, E. A. S.; RODRIGUES, A.S. Total and individual glucosinolate content in 11 broccoli cultivars grown in early and late seasons. **HortScience**, v. 36, p. 56-59, 2001.

ROSSI, F.; AMBROSANO, E. J.; GUIRADO, N.; MELO, P. C. T.; MENDES, P. C. D. A homeopatia e os vegetais. In: ISHIMURA et al. **Manual de agricultura orgânica**. CENA-USP, 2004. p. 137-148.

ROSSI, F.; AMBROSANO, E. J.; GUIRADO, N.; AMBROSANO, G. M. B.; CASALI, V. W. D.; RESSARIOLI NETO, J.; MELO, P. C. T.; ARENALES, M. C.; SCHAMASS, E. A. Aplicação de solução homeopática *Carbo vegetabilis* e produtividade da alface. **Horticultura Brasileira**, Brasília. v. 21, n. 2, p. 270, 2003.

ROSSI, F.; MELO, P. C. T.; AMBROSANO, E. J.; GUIRADO, N.; SCHAMASS, E. Aplicação do medicamento homeopático *Carbo vegetabilis* e desenvolvimento das mudas de alface. **Cultura Homeopática**, v. 17, p. 14-17, 2006.

ROSSI, F.; MELO, P. C. T.; PASCHOLATI, S. F.; CASALI, V. W. D.; AMBROSANO, E. J.; GUIRADO, N.; MENDES, P. C. D. AMBROSANO, G. M. B.; SCHAMASS, E. A.; TOFFANO, L.; DI PIERO, R. M. Aplicação de bioterápico visando induzir resistência em tomateiro contra mancha bacteriana. **Rev. Brasileira de Agroecologia**. v. 2, n. 1, p. 858-861, 2007.

RUARO, L. R.; LIMA NETO, V. D. A. C.; NOWACKI, J. C. **Controle da hérnia das crucíferas na Região Metropolitana de Curitiba**. Relatório Técnico. Curitiba: UFPR/SEAB-PR, 2003. 87 p.

RUIZ, R. **Da alquimia à homeopatia**. Barau, SP: EDUSC; São Paulo: UNESP, 2002. 100 p.

SARANDÓN, S. **La Agroecologia: enfoque científico para un desarrollo rural sustentable**. 2008. Disponível em: <<http://www.agroecologia.inf.br/conteudo.php?vidcont>>. Acesso em: 24 de jun. 2011.

SAURE, M. C. Blossom-end rot of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill)-A calcium - or a stress-related disorder? **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 90, p. 193-208, 2001.

SCHULTHEIS, J. R., DUFAULT, R. J. Watermelon seedling growth, fruit yield, and quality following pretransplant nutritional conditioning. **HortScience**, Alexandria, v. 29, n. 11, p. 1264-1268, 1994.

SILVA JÚNIOR, A. A.; MACEDO S. G.; STUKER H. **Utilização de esterco de peru na produção de mudas de tomateiro**. Boletim Técnico no. 73. Florianópolis: EPAGRI, 1995. 28 p.

SILVA JÚNIOR, A. A.; MIURA, L.; YOKOYAMA, S. Repolho: novas cultivares de verão. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 1, n. 3, p. 47-49, 1988.

SOUZA, A. P. O.; ALCÂNTARA, R. L. C. Alimentos orgânicos: estratégias para o desenvolvimento do mercado. In: NEVES M. F.; CASTRO L. T. **Marketing e estratégia em agonegócios e alimentos**. São Paulo: Atlas, 2003. p. 332-347.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de Horticultura Orgânica**. 1. ed. Viçosa, 2003. 560 p.

SOUZA, M. C. M. Aspectos institucionais do sistema agroindustrial de produtos orgânicos. **Informações Econômicas**, v. 33 n. 3. p. 7-16, 2003.

TICHAVSKÝ, R. **Homeopatia para plantas**. Ed. Fujimoto Promociones S.A., 2009. 232 p.

TEIXEIRA, M. Z. Homeopatia: ciência filosofia e arte de curar. **Revista Médica**, São Paulo, v. 85, n. 2, p. 30-43, 2006.

TOLEDO, M. V.; STANGARLIN, J. R.; BONATO, C. M. **Controle da pinta preta em tomateiro com preparados homeopáticos de própolis**. **Rev. Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 471-474, 2009

TORRES, A. L.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; MEDEIROS, C. A. M.; BARROS, R. Efeito de extratos aquosos de *Azadirachta indica*, *Melia azedarach* e *Aspidosperma pyrifolium* no desenvolvimento e oviposição de *Plutella xylostella*. **Bragantia**, v. 65, p. 447-457, 2006.

ULMER, B. C.; GILLOTT, C.; WOODS, D.; ERLANDSON, M. Diamond moth, *Plutella xylostella* (L.), feeding and oviposition preferences on glossy and waxy *Brassica rapa* (L.) lines. **Crop protection**, v. 21, p. 327-331, 2002.

VIJNOVSKY, B. **Tratado de Materia Médica Homeopática**. v. 1, 2, 3, 1997.

VILELA, M. R. **Brássicas, hortaliças de alto valor alimentício**. Informe agropecuário, Belo Horizonte, v. 9, n. 98, 1983, 58 p.

VITHOULKAS, G. **Homeopatia: ciência e cura**. São Paulo: Cultrix, 1980. 463 p.

WARWICK, S. I.; FRANCIS, A.; FLECHE, J. L. A. **Guide to the Wild Germplasm of Brassica and Allied Crops (tribe Brassiceae, Brassicaceae)** 2. ed. Agriculture and Agri-Food Canada, Ottawa, Ontario: Eastern Cereal and Oilseeds Research Centre, 2000.

WILLER, H; KILCHER, L. **The world of Organic Agriculture 2011**. Statistics and Emerging Trends. Bonn: International Federation of Organic Movement - IFOAM. The Research Institute of Organic Agriculture - FiBL. 2011. 32 p