

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE SEMENTES

**PRODUÇÃO DE SEMENTES DE CEBOLA EM SISTEMAS
CONVENCIONAL E AGROECOLÓGICO**

ADRIANA PAULA D'AGOSTINI CONTREIRAS RODRIGUES

Tese apresentada à Universidade Federal de Pelotas, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, sob orientação do Professor Dr. Silmar Teichert Peske, para obtenção do título de Doutor.

PELOTAS
Rio Grande do Sul - Brasil
Dezembro de 2005

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE SEMENTES

**PRODUÇÃO DE SEMENTES DE CEBOLA EM SISTEMAS
CONVENCIONAL E AGROECOLÓGICO**

ADRIANA PAULA D'AGOSTINI CONTREIRAS RODRIGUES

Orientador: Silmar Teichert Peske

Tese apresentada à Universidade Federal de Pelotas, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, sob orientação do Professor Dr. Silmar Teichert Peske, para obtenção do título de Doutor.

PELOTAS
Rio Grande do Sul - Brasil
Dezembro de 2005

Dados de catalogação na fonte:
Ubirajara Buddin Cruz – CRB-10/901
Biblioteca de Ciência & Tecnologia - UFPel

R696p Rodrigues, Adriana Paula D'Agostini Contreiras
 Produção de sementes de cebola em sistemas
 convencional e agroecológico / Adriana Paula D'Agostini
 Contreiras Rodrigues ; orientador Silmar Teichert Peske. –
 Pelotas, 2005. – 30f. : tab. – Tese (Doutorado). Programa de
 Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes.
 Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal
 de Pelotas. Pelotas, 2005.

 1. *Allium cepa*. 2.Cebola. 3.Sementes de hortaliças.
 4.Sementes agroecológicas. I.Peske, Silmar Teicher.II.Título.

CDD: 635.26

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE SEMENTES

**PRODUÇÃO DE SEMENTES DE CEBOLA EM SISTEMAS
CONVENCIONAL E AGROECOLÓGICO**

Comitê de Orientação

Orientação: Silmar Teichert Peske

Co-Orientação: Orlando Antonio Lucca Filho

Francisco Amaral Villela

Comissão Examinadora

Prof. Dr. Silmar Teichert Peske – Presidente (DFT/ UFPel)

Prof. Dr. Orlando Antonio Lucca Filho (DFT/ UFPel)

Prof. Dr. Francisco Amaral Villela (DFT/ UFPel)

Prof. Dr. Élbio Treicha Cardoso (EMBRAPA/ CPACT)

Prof. Dr. Gilberto Antonio Peripolli Bevilaqua (EMBRAPA/ CPACT)

PELOTAS

Rio Grande do Sul - Brasil

Dezembro de 2005

SUMÁRIO

PRODUÇÃO DE SEMENTES DE CEBOLA EM SISTEMAS CONVENCIONAL E AGROECOLÓGICO

RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	2
1 - INTRODUÇÃO:.....	3
2 - MATERIAL E MÉTODOS:	
2.1 - SISTEMA CONVENCIONAL.....	5
2.2 - SISTEMA AGROECOLÓGICO E CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES..	6
2.3 - COLHEITA E BENEFICIAMENTO DE SEMENTES.....	8
2.4 – AVALIAÇÕES.....	8
3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO:	
3.1 - SISTEMA CONVENCIONAL.....	10
3.2 - SISTEMA AGROECOLÓGICO.....	17
3.3 - CONSIDERAÇÕES GERAIS	27
4 - CONCLUSÕES:.....	27
5 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:.....	38

PRODUÇÃO DE SEMENTES DE CEBOLA EM SISTEMAS CONVENCIONAL E AGROECOLÓGICO – UFPel, 2005.

AUTORA: Adriana Paula D'Agostini Contreiras Rodrigues

ORIENTADOR: Silmar Teichert Peske

RESUMO - O presente trabalho teve como objetivo fazer um estudo nos sistemas de produção de sementes de cebola convencional e agroecológico. Para tal, foram acompanhadas três propriedades nos municípios de Candiota e Hulha Negra, Rs, de produção agroecológicas e duas convencionais, sendo marcadas aleatoriamente seis unidades de amostragem, cada uma delas com dois metros sobre a linha de produção, em cada uma das propriedades. As variáveis estudadas foram: peso de bulbo, diâmetro de bulbo, número de bulbos por área, número de hastes por bulbo, número de flores por umbela, número de sementes por flor, teor de água das sementes, rendimento de sementes, germinação, primeira contagem, peso de 1000 sementes, envelhecimento acelerado, índice de velocidade de germinação em substrato, velocidade de germinação em substrato e sanidade de sementes, bem como o levantamento dos custos de produção. A produção de sementes de cebola através do sistema de produção agroecológico é economicamente viável e ecologicamente sustentável. A produção de sementes de cebola em sistema convencional situa-se em média de 30% do seu potencial. Pode-se considerar que o potencial de produção e qualidade fisiológica das sementes de cebola agroecológica e convencional sejam similares. A variável número de flores por umbela pode ser considerada o componente principal da produção de sementes de cebola.

Termos para indexação: *Allium cepa*, sementes de hortaliças, sementes agroecológicas.

ONION SEEDS PRODUCTION IN CONVENTIONAL AND AGROECOLOGICAL SYSTEMS – UFPel, 2005.

AUTHOR: Adriana Paula D'Agostini Contreiras Rodrigues

ADVISER: Silmar Teichert Peske

ABSTRACT – The present work had the objective to study conventional and agroecological systems of onion seed production. For that, three proprieties of agroecological production in Candiota and Hulha Negra, Rs, were followed and two conventional were used. They were at random and six sub samples were taken from each experimental unit, each of them with two meters over the production line. The variables studied were: bulb weigh, bulb diameter, bulb number per area, number of stems per bulb, number of flowers per umbela, number of seeds per flower, seed moisture content, seed efficiency, germination, first counting, weigh of 1000 seeds, accelerated aging, speed of germination seed health. Based on the results the following conclusions were taken: The production of onion seed through agroecological system is economical possible and ecologically sustainable; the onion seeds production in conventional systems is less than 30% of his potential; we can consider that the agroecolglcal and conventional production of onion seeds have similar potential and physiologic quality; and the number of flowers per umbela is the main component of onion seed production .

Index terms: *Allium cepa*, vegetables seeds , agroecological seeds.

1- INTRODUÇÃO

A cebola (*Allium cepa* L.) é a mais importante entre as espécies cultivadas da família Alliaceae, considerando essencialmente o volume e o valor econômico de seus bulbos. (Castellane et al., 1990).

O Rio Grande do Sul responde por cerca de 18% da produção nacional, o que faz da cebola a segunda hortaliça em importância econômica no estado, e a terceira no país (ICEPA-SC, 2005). Seu cultivo foi introduzido no Brasil pelos açorianos, no século XVIII, nos municípios de Mostardas, Rio Grande e São José do Norte no Estado do Rio Grande do Sul (Garcia, 1990). Em razão da mão-de-obra necessária, também tem grande relevância social.

Seu cultivo para produção de sementes, na fronteira sudoeste do Rio Grande do Sul, teve início há mais de 30 anos. Essa região é considerada privilegiada para o cultivo por apresentar condições de solo e clima propícios, principalmente em relação a fotoperíodo, temperatura e umidade. O estado é responsável por 90% da produção nacional e, deste percentual, 40% a 50% são produzidos nessa região (Sampaio et al., 1998). De acordo com os mesmos autores, a produtividade média (350 kg/ha) de sementes de cebola na região alcança índice superior ao de Minas Gerais (290 kg/ha), conforme Lorenzon & Martinho (1994).

A cultura da cebola para produção de bulbos, como também para produção de sementes era tradicionalmente feita através do sistema convencional. No final dos anos 80, com a chegada e o assentamento na região sudoeste do RS de colonos vindos de diversas partes do estado, foi introduzida uma nova proposta na agricultura, como alternativa ao padrão produtivo agrícola convencional. Tal proposta enfatizava a viabilidade econômica dos assentamentos, centrada em um amplo conjunto de medidas alternativas.

Sabe-se que o núcleo, por excelência, da produção sustentável é a agricultura familiar. No Brasil, mais especificamente, esta tecnologia está sendo introduzida não somente em áreas de cultivo de agricultura familiar em geral, mas principalmente em assentamentos rurais. Percebe-se, dessa forma, tratar-se de um tipo de produção que tende a incorporar a dimensão histórico-social e a considerar os valores culturais e de senso comum inerentes aos agricultores familiares (Costa Neto, 1999).

Embora a falta de informações oriundas de institutos de pesquisa possa ter contribuído para gerar dificuldades e fomentar experiências negativas de muitos produtores, estas não os fizeram esmorecer, pois eles são inovadores e experimentadores, desejosos de adotar novas práticas, buscando benefícios próprios e coletivos. Nos últimos cinquenta anos, a inovação na agricultura tem sido impulsionada principalmente pela ênfase em altos rendimentos e no lucro da unidade produtiva. Apesar da continuidade dessa forte pressão econômica sobre a agricultura, muitos produtores convencionais estão preferindo fazer a transição para práticas que são mais

consistentes ambientalmente e com o potencial de contribuir para a sustentabilidade da agricultura em longo prazo (Gliessman, 2000).

A transformação ou a substituição de um modelo de desenvolvimento para outro supõe um processo de transição que, em alguns momentos, caminha a passos lentos e, em outros, pode trazer mudanças bruscas e qualitativamente diferenciadas. Esse processo de transição significa a conversão de uma agricultura tradicional para uma agricultura ecológica e socialmente equilibrada, com base na sustentabilidade (Goméz, 1997).

Desta forma, o manejo do solo e das plantas, orientado pela agroecologia, pode se constituir numa promissora alternativa para obtenção de sementes de qualidade, sem comprometer a saúde dos agricultores e contribuindo para a preservação ambiental. Diversas práticas vêm sendo utilizadas com esta finalidade, entre elas citam-se a adubação orgânica e os biofertilizantes enriquecidos. No entanto, estes fatores de produção precisam ser avaliados especialmente quanto a adequação pelos produtores de sementes de cebola, objetivando um sistema de produção sustentável.

A agricultura orgânica está adquirindo uma importância crescente no setor agrícola de diversos países, independente do seu grau de desenvolvimento. A superfície agrícola útil destinada a cultivos orgânicos no Brasil, em 5 anos passou de 120.000 para 400.000 ha, com perspectivas de aumentar 50% ainda este ano. Um levantamento feito pela Federação Internacional de Agricultura Orgânica revela que o mercado mundial de produtos do gênero movimentou 23 bilhões de dólares em 2003 e que seu consumo cresce a uma média de 30% ao ano. No Brasil, o setor movimenta 120 milhões de dólares, 30% dos quais vindos de exportações, valor este que confirma a importância crescente do setor, cuja taxa de crescimento não é igualada por nenhum outro setor de alimentos convencionais. De acordo com Schiedeck (2002), o mercado de alimentos produzidos sob a orientação agroecológica, sem utilização de agrotóxicos ou adubos minerais, tem aumentado em todo o mundo. Alguns dados indicam que esse segmento cresce anualmente cerca de 20% nos Estados Unidos, 40% na Europa e 50% no Brasil e para comprovar tais índices, basta verificar a proliferação das feiras de produtores ecológicos nas cidades, o aumento dos espaços para esses produtos nas gôndolas das grandes redes de supermercados e os movimentos ambientalistas e de consumidores que buscam uma alimentação mais saudável.

A agroecologia como ciência apresenta várias dimensões: ecológica, econômica, social, cultural, política e ética. Neste sentido e considerando-se a procura crescente por produtos orgânicos e a necessidade de sistemas de produção adequados ao cultivo de semente de cebola, o presente trabalho teve como objetivo fazer um estudo nos sistemas de produção de sementes de cebola convencional e agroecológico, indicando fatores que contribuam com o processo de implantação ou transição de um determinado sistema de produção, tornando-o economicamente viável, fazendo com que a propriedade agrícola, constitua, para o agricultor e sua família uma fonte de estabilidade econômica, bem estar e garantia de sustentabilidade,

2 - MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em propriedades que tradicionalmente cultivam sementes de cebola em sistemas de produção convencional e agroecológico, situadas nos municípios de Candiota e Hulha Negra, região geo-econômica de Bagé, sudoeste do Estado do Rio Grande do Sul, no ano agrícola 2003. O clima da região é mesotérmico, subtropical, com temperatura média anual de 17,6°C e umidade relativa do ar entre 75 % e 85 %. Na Tabela 1 do apêndice encontram-se indicados os elementos meteorológicos registrados no período de condução do estudo.

Foram instaladas unidades de amostragem correspondente aos sistemas de produção em lavouras de dois produtores em sistema convencional e dois em sistema agroecológico. Em uma das propriedades do sistema agroecológico, o estudo foi efetuado em duas áreas distintas e com manejos de cultivo diferentes.

Em cada lavoura, dos diferentes sistemas de produção, foram marcadas aleatoriamente seis unidades de amostragem, cada uma delas com dois metros ao longo da linha de produção, sendo a área correspondente a 1,6 m². O espaçamento entre linhas era de 0,8 m.

2.1 - SISTEMA CONVENCIONAL

As propriedades nas quais foram efetuados os estudos do sistema convencional eram de produtores da empresa Hortec Sementes Ltda.

Esse sistema de produção utiliza mão de obra contratada sob remuneração financeira. Para o preparo do solo das áreas de produção foram realizadas as operações de aração, gradagem e sulcagem. Todas as operações de preparo do solo foram mecanizadas.

A cultivar plantada no sistema convencional I foi a Baia Periforme, em uma área de 4,5 ha e no convencional II a Bola Precoce, em uma área de 2,5 ha. Os bulbos, da categoria registrados foram produzidos em Santa Catarina a partir de sementes básicas da EPAGRI. Nas duas áreas o plantio foi realizado em junho de 2003. A semente produzida foi da categoria certificada.

A adubação utilizada foi composta da fórmula 5-30-15 (400 kg/ha), Uréia (200 kg/ha), Cal 40 (3,0 l/ha), Super boro (1,0 l/ha), Hortifós (18,0 l/ha), e Agrik 480 (6,0 l/ha). A adubação foi nos sulcos e em cobertura. Após o plantio foram realizadas aplicações de defensivos químicos como Ridomil, de forma preventiva para controle do míldio (*Peronospora destructor*), na dosagem de 2,5 kg/ha, com intervalos de 7 dias; Folicur PM, após o aparecimento dos primeiros sintomas de mancha púrpura (*Alternaria porii*), na dosagem de 1,0 kg/ha, com intervalos de 14 dias; Rovral, com a mesma indicação de Folicur, na dosagem de 150g/100l de água; Dithane, também após o aparecimento dos primeiros sintomas de mancha púrpura (*Alternaria porii*) e míldio (*Peronospora destructor*), na dosagem de 3,0 kg/ha, com intervalos de 7 dias e Karate Zeon, também após o aparecimento dos primeiros sintomas da trips do fumo (*Trips tabaci*), na dosagem de 100ml/ha,

com intervalos de 3 dias, através de pulverizações. Também foram realizadas capinas para retirada de plantas invasoras.

No momento da colheita das sementes, porções de três unidades de amostragem foram colhidas pelo produtor, alterando a unidade.

2.2 - SISTEMA AGROECOLÓGICO E CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES

As propriedades nas quais foram efetuados os estudos do sistema agroecológico eram de produtores da marca Bionatur Sementes e integrantes da Coperal (Cooperativa Regional dos Agricultores Assentados Ltda).

A mão de obra empregada na produção agroecológica é totalmente familiar. Para o preparo do solo das áreas de produção foram realizadas operações com grade aradora e grade de dente, seguida do arado pica-pau para marcar os sulcos. Todas as operações de preparo do solo foram realizadas com tração animal.

A adubação utilizada foi composta de uma mistura de MB4 (composto de rocha - 100 kg/ha), fosfato (100 kg/ha) e composto Ecocitrus (adubo orgânico - 5000 kg/ha), incorporada nos sulcos. Após o plantio dos bulbos foram realizadas três aplicações de calda bordaleza a 1%, entre o plantio e a floração, e aplicações do biofertilizante, desde o plantio até o final do ciclo da cultura. A fabricação do biofertilizante (200 litros), foi a partir do Kit Supermagro, composto de sais de micronutrientes (boro, cobre, manganês), acrescido de 40 litros de esterco, 100 litros de água, quatro litros de leite e cinco kg de açúcar ou mel. O tambor foi colocado em exposição ao sol para ajudar na fermentação, e a cada sete dias era acrescentado um sal. O pH era mantido em torno de 6,5.

Também foram realizadas capinas para retirada de plantas invasoras.

2.2.1 - Propriedade I – Gleba 1

- Cultivar Bola Precoce;
- Área de 0,7 ha;
- Plantio de 04 a 08 de julho de 2003.
- Bulbos da categoria certificados foram produzidos nas cidades de Canguçu e São José do Norte a partir de sementes básicas da EPAGRI (produção convencional);
- Plantio direto na resteva de melão;
- Preparo da área;
- Incorporação da adubação;
- Plantio dos bulbos;
- Cobertura dos bulbos;
- Consorciada com feijão;

- A aplicação do biofertilizante era realizada nas folhas com pulverizador costal, e outra nas raízes através da água de irrigação, com intervalos de sete dias entre uma aplicação e outra.
- No momento da colheita das sementes, porções de duas unidades de amostragem foram colhidas pelo produtor, alterando a unidade;
- A semente colhida foi da categoria certificada.

2.2.2 - Propriedade I – Gleba 2

- Cultivar Bola Precoce;
- Área de 0,3 ha;
- Plantio de 08 a 10 de julho de 2003.
- Bulbos da categoria certificados foram produzidos nas cidades de Canguçu e São José do Norte a partir de sementes básicas da EPAGRI (produção convencional);
- Plantio direto na resteva de milho e feijão;
- Preparo da área;
- Plantio dos bulbos;
- Incorporação da adubação;
- Cobertura dos bulbos um mês após o plantio;
- A aplicação do biofertilizante era realizada nas folhas com pulverizador costal, e outra nas raízes através da água de irrigação, com intervalos de sete dias entre uma aplicação e outra.
- A semente colhida foi da categoria certificada.

2.2.3 - Propriedade II

- Cultivar Baia Periforme;
- Área de 0,7 ha;
- Plantio de 08 a 12 de julho de 2003.
- Bulbos da categoria fiscalizados foram produzidos na cidade de Canguçu a partir de sementes certificadas da Bionatur (produção agroecológica);
- Plantio direto na resteva de milho e amendoim;
- Preparo da área;
- Incorporação da adubação;
- Plantio dos bulbos;
- Cobertura dos bulbos quando a planta atingiu 10-15cm de altura;
- A aplicação do biofertilizante era realizada somente nas folhas com pulverizador costal, com intervalos maiores entre uma aplicação e outra e menos regulares, em relação a propriedade I.

- No momento da colheita das sementes, parte de uma unidade de amostragem foi colhida pelo produtor, alterando a unidade.
- A semente colhida foi da categoria fiscalizada.

2.3 – COLHEITA E BENEFICIAMENTO DE SEMENTES

A colheita das sementes foi manual e escalonada, de acordo com a maturação das mesmas. A limpeza das umbelas para retirada das sementes também foi manual. As sementes foram secas em exposição ao ar ambiente sobre telados de madeira, até que as mesmas ao serem comprimidas entre as mãos se desprendessem das umbelas. A limpeza completou-se com o auxílio de um túnel de vento, durante dois minutos, para a retirada de impurezas menores. Cada amostra de 17,34 g foi passada no soprador com abertura de 1,8 cm. Após, a semente e o descarte foram pesados. Então foram acondicionadas em sacos de papel e armazenadas em câmara seca, com temperatura de 15°C e 55 % de umidade relativa, para as avaliações posteriores. As sementes nesse momento apresentavam teor de água de 8 a 9 %.

2.4 – AVALIAÇÕES

As variáveis estudadas nas unidades de amostragem foram:

- **Massa de bulbo (g):** obtido a partir da pesagem individual de uma amostra correspondente a 10 % do total de bulbos implantados no sistema de produção agroecológico.

- **Diâmetro de bulbo (mm):** obtido a partir da medida do diâmetro individual de uma amostra correspondente a 10 % do total de bulbos implantados no sistema de produção agroecológico.

- **Número de bulbos por área:** obtido pela contagem de todos os bulbos plantados por unidade de amostragem, sendo expresso em 1,6 m².

- **Número de hastes por bulbo:** obtido pela contagem do número de hastes correspondentes a cada bulbo plantado por unidade de amostragem.

- **Número de flores por umbela:** obtido pela contagem do número de flores correspondente a três umbelas representativas de cada área de produção.

- **Número de sementes por cápsula:** obtido pela contagem do número de sementes de cada uma das cápsulas correspondentes a cada uma das três umbelas representativas de cada área de produção.

- **Teor de água das sementes:** determinação realizada segundo o método da estufa a 105 ± 3°C, sendo utilizadas 5,0g de sementes, de acordo com as Regras para Análise de Sementes RAS (Brasil, 1992).

- **Rendimento de sementes (kg/ha):** estimado a partir do peso das sementes colhidas por unidade de amostragem.

- **Germinação (%):** realizada com quatro subamostras de 100 sementes, e temperatura de 20°C, sendo as avaliações realizadas conforme RAS (Brasil, 1992).

- **Primeira contagem (%):** obtido a partir do material utilizado no teste de germinação. A primeira contagem foi realizada aos seis dias após o início do teste.

- **Peso de 1000 sementes (g):** obtido pela pesagem de oito subamostras de 100 sementes, segundo as determinações das RAS (Brasil, 1992).

- **Envelhecimento acelerado (%):** o teste foi conduzido expondo as sementes à temperatura de 42°C/ 72 horas a 100 % de UR, de acordo com a AOSA (1983), seguindo-se o teste de germinação RAS (Brasil, 1992), com avaliação aos seis dias.

- **Índice de velocidade de germinação em substrato:** o teste foi conduzido conforme Nakagawa (1999), dentro do laboratório em ambiente controlado, em bandejas de poliestireno expandido de 200 células contendo substrato artificial (Plantmax®) e uma semente por célula. Foram utilizadas quatro subamostras de 25 sementes e realizadas contagens diárias até a estabilização da germinação, sendo encerrado o teste no 12º dia.

- **Velocidade de germinação em substrato (dias):** o teste foi conduzido conjuntamente com o índice de velocidade de germinação em substrato, e o cálculo determinado conforme Nakagawa (1999).

- **Sanidade de sementes (%):** avaliada pelo método do papel filtro, com quatro subamostras de 50 sementes e incubação das sementes em temperatura de 25 ± 2°C, por sete dias, com 12 horas de luz e 12 horas de escuro. Após, as sementes foram examinadas individualmente sob microscópio estereoscópico.

- **Custo de produção (R\$):** obtido a partir das operações e utilização de insumos para os diferentes sistemas de produção.

Os dados foram apresentados através de tabelas de distribuições de freqüências, e medidas descritivas que foram executadas pelo programa WinStat – Sistema de Análise Estatística para Windows – Versão Beta (MACHADO e CONCEIÇÃO, 2005).

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 - SISTEMA CONVENCIONAL

As distribuições de freqüências do número de hastes por bulbo nas duas propriedades do sistema de produção convencional são apresentadas na Tabela 1. O número de hastes por bulbo variou de zero a 13, sendo as maiores freqüências observadas para cinco (14 %), sete (18 %) e dez (14 %) hastes na propriedade I e três e cinco (ambas 19 %) na propriedade II.

Tabela 1 – Número de hastes por bulbo de cebola, em duas propriedades do sistema de produção convencional. UFPel, 2005.

Número de Hastes	Número de Bulbos	
	Propriedade I	Propriedade II
0	0	0
1	0	0
2	1	1
3	3	10
4	3	5
5	7	10
6	6	6
7	9	7
8	6	4
9	3	3
10	7	3
11	1	2
12	0	1
13	3	0
Total	49	52
Média (\bar{x})	7,18	6,16
Desvio (s)	2,65	2,44

Um dos componentes de maior importância no rendimento de sementes é o total de flores por umbela, que pode ser de até 2.000 flores (Castellane et al., 1990). Observa-se nas distribuições de freqüências para o número de sementes por cápsula (Tabelas 2 e 3) que os valores máximos de flores por umbela foram de 549 e 587 nas propriedades I e II, respectivamente, valores muito inferiores ao limite máximo esperado. Verifica-se também que a maioria das cápsulas (51 % na propriedade I e 67 % na propriedade II) apresentaram de duas a três sementes. De forma similar, Sampaio et al. (1998) observaram que cápsulas que continham três sementes ocorreram com maior freqüência (28%). Esses resultados demonstram que o mecanismo da polinização não tem sido eficiente na produção de sementes de cebola e pode ser um dos principais causadores da baixa produtividade.

Tabela 2 – Número de sementes por flor nas três umbelas de cebola correspondentes a propriedade I do sistema de produção convencional. UFPel, 2005.

Número de sementes	Número de Flores			Total	Média
	Umbela 1	Umbela 2	Umbela 3		
0	1	5	16	22	7,33
1	1	12	47	60	20,00
2	15	24	161	200	66,67
3	35	39	238	312	104,00
4	44	76	71	191	63,67
5	33	111	14	158	52,67
6	22	42	2	66	22,00
Total	151	309	549	1.009	336,33

Tabela 3 – Número de sementes por flor nas três umbelas de cebola correspondentes a propriedade II do sistema de produção convencional. UFPel, 2005.

Número de sementes	Número de Flores			Total	Média
	Umbela 1	Umbela 2	Umbela 3		
0	2	93	61	156	52,00
1	21	75	48	144	48,00
2	184	186	165	535	178,33
3	231	157	210	598	199,33
4	79	59	92	230	76,67
5	14	8	10	32	10,67
6	2	1	1	4	1,33
Total	533	579	587	1.699	566,33

As medidas descritivas relativas às variáveis número de flores e de sementes por umbela e número de sementes por cápsula são apresentadas na Tabela 4. As médias de sementes correspondentes às três umbelas foram 336,33 e 566,33, respectivamente, para as propriedades I e II. Os maiores números de flores por umbela e sementes por umbela foram observados na propriedade II.

De acordo com Castellane et al. (1990), poderá haver a formação máxima de seis sementes por flor (cápsula), desde que a polinização seja eficiente, pois a cebola possui ovário trilobular, com dois óvulos em cada loja. Pode se observar nas distribuições de freqüências para o número de sementes por flor que poucas flores expressaram seu potencial produtivo máximo de

seis sementes (Tabela 2 e 3). O número mais freqüente (moda) de sementes por flor ficou em torno de três para a maioria das umbelas.

Os coeficientes de assimetria (a_3) situaram-se no intervalo de -0,5 a 0,5 para todas as umbelas exceto para uma que foi -0,891 (Tabela 4). Este valor corresponde a uma distribuição assimétrica negativa que se caracteriza por apresentar a maioria dos seus valores acima da média. Com relação ao coeficiente de curtose (a_4), os valores extremos foram -0,578 e 0,573. Como esses valores não se afastaram muito de zero, as distribuições podem ser consideradas mesocúrticas.

Tabela 4 – Número de flores e sementes por umbela e coeficientes de curtose e de assimetria, mínimo, máximo e moda para número de sementes por cápsula de cebola, em duas propriedades do sistema de produção convencional. UFPel, 2005.

Propriedade	Flores por Umbela	Sementes por Umbela	Sementes por Cápsula				
			Assimetria (a_3)	Curtose (a_4)	Mínimo	Máximo	Moda
I	151	609	-0,202	-0,360	0	6	4
	309	1.288	-0,891	0,404	0	6	5
	549	1.449	-0,162	0,573	0	6	3
Média (\bar{x})	336,33	1.115,33	-	-	-	-	-
II	533	1.480	0,335	0,559	0	6	3
	579	1.200	-0,096	-0,578	0	6	2
	587	1.432	-0,425	-0,207	0	6	3
Média (\bar{x})	566,33	1.370,67	-	-	-	-	-

A média (\bar{x}) e o desvio padrão (s) para o número de sementes por cápsula em cada uma das umbelas amostradas são apresentados na Tabela 5. Os valores médios variaram entre 2,07 e 4,17 sementes por cápsula.

Os resultados relativos à produtividade de sementes são apresentados na Tabela 6. Segundo Stumpf (1996) apud Gimenez Sampaio et al. (1998), a produtividade média de sementes obtida na região não tem ultrapassado 300-350 kg/ha, sendo que, para o autor, é possível obter-se valores de até 1000 kg/ha. A maior produtividade média foi calculada para a propriedade I (943,00 kg/ha), que se encontra próxima do limite máximo de produção para esse sistema. Bem abaixo desse limite temos a propriedade II com 470,67 kg/ha.

Os resultados obtidos para as variáveis analisadas em laboratório encontram-se na Tabela 7, onde foi observado que a maior porcentagem de germinação foi obtida pela propriedade II (90%). O peso de 1000 sementes foi maior para a propriedade I (3,17g), o que em parte explica a maior produtividade obtida por esse sistema. O maior vigor de sementes para as variáveis analisadas foi obtido pela propriedade II, o que de acordo com Carvalho e Nakagawa (2000), pode

ser explicado pelo fato de as sementes não se formarem todas ao mesmo tempo, de maneira que as últimas a se formarem são normalmente menores ou de menor densidade, resultando em sementes menos vigorosas. Para as variáveis índice de velocidade de emergência e velocidade de emergência não ocorreram diferenças entre as propriedades.

Tabela 5 – Média e desvio padrão da variável número de sementes por cápsula de cebola, em duas propriedades do sistema de produção convencional. UFPel, 2005.

Propriedade	Umbela	Média (\bar{x})	Desvio padrão (s)
I	1	4,03	1,27
	2	4,17	1,39
	3	2,64	1,02
	Geral	3,32	1,39
II	1	2,78	0,88
	2	2,07	1,27
	3	2,44	1,21
	Geral	2,42	1,17

Tabela 6 – Produtividade média e desvio padrão de sementes de cebola em duas propriedades do sistema de produção convencional. UFPel, 2005.

Propriedade	Produtividade (kg/ha)	
	Média (\bar{x})	Desvio padrão (s)
I	943,00	22,65
II	470,67	216,41

Com relação à análise da sanidade das sementes foi observado que a propriedade I apresentou maior incidência total de fungos (26,9 %), enquanto que na propriedade II a incidência foi de 21,3 %. Para as propriedades I e II o fungo de maior incidência foi *Stemphylium*, com 18,9 e 14,6 %, respectivamente. Entretanto, um maior número de espécies fúngicas foi observado na propriedade II, embora os mesmos tenham ocorrido em menores porcentagens de incidência (Tabela 8). Destaca-se que fungos patogênicos, como *Alternaria pori* e *Fusarium sp.* não foram

detectados nas sementes da propriedade I. Também foi observado maior descarte nas sementes obtidas na propriedade II, provavelmente devido aos fungos *A. pori* e *Fusarium sp*, normalmente responsáveis por redução do tamanho e peso de sementes e reflexos negativos na qualidade fisiológica das mesmas (Tabela 9).

Tabela 7 – Média e desvio padrão de sementes de cebola para as variáveis: germinação, primeira contagem, envelhecimento acelerado, peso de 1000 sementes, índice de velocidade de germinação e velocidade de germinação, das propriedades I e II do sistema de produção convencional. UFPel, 2005.

Variável	Propriedade I		Propriedade II	
	Média (\bar{x})	Desvio padrão (s)	Média (\bar{x})	Desvio padrão (s)
Germinação (%)	85	3,69	90	6,81
Primeira contagem (%)	79	4,46	72	5,28
Envelhecimento acelerado (%)	73	6,25	87	5,46
Peso de 1000 sementes (g)	3,17	0,06	2,91	0,08
Índice de velocidade de germinação	2,69	0,47	2,85	0,21
Velocidade de germinação	7,85	0,79	7,21	0,22

Tabela 8 – Incidência de fungos associados a sementes de cebola (*Allium cepa* L.) produzidas nas duas propriedades do sistema de produção convencional. UFPel, 2005.

Fungos	Incidência de fungos (em %)	
	Propriedade I	Propriedade II
<i>Alternaria alternata</i>	7,0	1,8
<i>Alternaria pori</i>	-	0,9
<i>Aspergillus flavus</i>	-	0,6
<i>Fusariumsp</i>	-	2,8
<i>Penicilliumsp</i>	1,0	0,6
<i>Stemphylium sp</i>	18,9	14,6
Total	26,9	21,3

Tabela 9 – Quantidade de sementes de cebola colhidas e descarte nas duas propriedades do sistema de produção convencional. UFPel,2005.

Propriedades	Semente (g)	Descarte (g)
Propriedade I	162,08	26,95
Propriedade II	75,31	31,33

Na Tabela 10 encontram-se especificadas as operações e custo para produção de um hectare de sementes de cebola em sistema de produção convencional. O maior custo observado para esse sistema de produção em relação ao sistema de produção agroecológico, deve-se ao fato da utilização de defensivos químicos, e também pela utilização da mão contratada sob remuneração financeira.

Tabela 10 - Custo de produção por hectare de sementes de cebola em sistema convencional.
UFPel, 2005.

Operações	Unidade ¹	Quantidade	Valor Unitário ²	Valor Total ²
1 - Preparo do solo				
Aração	H/T	3,0	55,00	165,00
Gradagem	H/T	1,5	50,00	75,00
Sulcagem	H/T	1,0	55,00	55,00
Subtotal				295,00
2 - Estabelecimento de campo				
Plantio	D/H	6,0	15,00	90,00
Adubação/Tapar	D/H	2,0	15,00	30,00
Subtotal				120,00
3 - Tratos culturais				
Cultivos, capinas	D/H	8,0	15,00	120,00
Pulverizações	D/H	6,0	15,00	90,00
Adubação em cobertura	D/H	3,0	15,00	45,00
Subtotal				255,00
4 - Obtenção das sementes				
Colheita	D/H	10,0	15,00	150,00
Beneficiamento	D/H	4,0	15,00	60,00
Subtotal				210,00
Insumos				
5 - Sementes	kg		Doação da empresa produtora	
6 - Adubos				
5 – 30 – 15	kg	400,0	0,76	304,00
Uréia	kg	200,0	0,90	180,00
Cal 40	L	3,0	28,00	84,00
Sup Bor	L	1,0	24,46	24,46
Hortifos	L	18,0	35,32	635,76
Agrik 480	L	6,0	25,00	150,00
Subtotal				1.378,22
7 - Defensivos				
Ridomil	kg	2,0	110,00	220,00
Folicur	L	1,0	134,00	134,00
Derosal	L	2,0	76,80	153,60
Dithane	kg	6,0	24,00	144,00
Karate Zeon	L	0,5	100,00	50,00
Sub. Total				701,60
Total				2.959,82

Nota: Valor médio do dólar no segundo semestre de 2003: U\$ 2,85.

¹ H/T = Hora, trator; D/H = Dia, homem.

² Valores em reais.

3.2 - SISTEMA AGROECOLÓGICO

Para o sistema de produção agroecológico foram avaliadas as variáveis massa (g) e diâmetro (mm) de bulbos de cebola (Tabela 11). A propriedade II do sistema agroecológico, cuja cultivar utilizada foi a Baia periforme, apresentou os maiores valores de médias e desvios padrões para as duas variáveis.

Tabela 11 – Número de observações, média e desvio padrão das variáveis massa e diâmetro de bulbo de cebola, correspondente as três propriedades do sistema de produção agroecológico. UFPel, 2005.

Cultivar	Número de observações	Massa de bulbo (g)		Diâmetro bulbo (mm)	
		Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Bola precoce	395*	78,6	0,0248	16,61	2,131
Baia periforme	381	97,4	0,0406	18,19	2,828

* Observações realizadas na propriedade I, glebas 1 e 2.

Na Tabela 12 observa-se a distribuição de freqüências do número de hastes por bulbos para as duas propriedades do sistema agroecológico. O número de hastes por bulbo variou de zero a 9, sendo de maior freqüência os bulbos que apresentaram entre duas e cinco hastes. A propriedade I apresentou uma média de 4,3 hastes por bulbo, sendo que 68% dos bulbos apresentaram de 3 a 5 hastes.

Os resultados relativos a variável número de sementes por cápsula de cada propriedade são apresentados nas Tabelas 13, 14 e 15. O número total de flores das umbelas amostradas nas propriedades foi de 1.204, 1.110 e 1.162, respectivamente, para as propriedades I - gleba 1 e 2 e propriedade II. Foram mais freqüentes as flores que apresentaram entre duas e três sementes, sendo que o número máximo é de seis sementes por flor.

Na Tabela 16 são apresentadas as principais medidas descritivas relativas às variáveis número de flores e de sementes por umbela e número de sementes por flor. O maior número de flores por umbela foi 491, na propriedade II, e o menor foi 305, na propriedade I – gleba 2. Com relação ao número de sementes por umbela, o maior valor observado foi 1.472, na propriedade II, e o menor foi 868, na propriedade I – gleba 1. O número de sementes por flor variou de zero a seis, sendo que a moda foi três para todas as propriedades.

Tabela 12 – Número de hastes por bulbo de cebola, média e desvio padrão em duas propriedades do sistema de produção agroecológico. UFPel, 2005.

Número de Hastes	Número de Bulbos		
	Propriedade I Gleba 1	Propriedade I Gleba 2	Propriedade II
0	0	0	3
1	3	1	6
2	13	10	14
3	9	20	24
4	7	15	14
5	14	17	11
6	9	4	7
7	5	3	2
8	3	2	1
9	1	1	2
Total	64	74	85
Média (\bar{x})	4,31	4,50	4,36
Desvio (s)	1,99	1,66	1,70

Tabela 13 – Número de sementes por flor nas três umbelas de cebola correspondentes a propriedade I do sistema de produção agroecológico. UFPel, 2005.

Número de sementes	Número de Flores			Total	Média
	Umbela 1	Umbela 2	Umbela 3		
0	0	5	9	14	4,67
1	6	37	30	73	24,33
2	100	108	105	313	104,33
3	185	143	165	493	164,33
4	135	39	88	262	87,33
5	18	6	21	45	15,00
6	3	0	1	4	1,33
Total	447	338	419	1.204	401,33

Tabela 14 – Número de sementes por flor nas três umbelas de cebola correspondentes a propriedade II do sistema de produção agroecológico. UFPel, 2005.

Número de sementes	Número de Flores			Total	Média
	Umbela 1	Umbela 2	Umbela 3		
0	2	2	6	10	3,33
1	31	17	18	66	22,00
2	162	79	66	307	102,33
3	177	143	105	425	141,67
4	33	108	57	198	66,00
5	6	33	40	79	26,33
6	0	12	13	25	8,33
Total	411	394	305	1.110	370,00

Tabela 15 – Número de sementes por flor nas três umbelas de cebola correspondentes a propriedade III do sistema de produção agroecológico. UFPel, 2005.

Número de sementes	Número de Flores			Total	Média
	Umbela 1	Umbela 2	Umbela 3		
0	6	18	11	35	11,67
1	31	20	14	65	21,67
2	111	55	40	206	68,67
3	200	104	109	413	137,67
4	103	85	94	282	94,00
5	33	37	54	124	41,33
6	7	12	18	37	12,33
Total	491	331	340	1.162	387,33

Quanto aos coeficientes de assimetria (a_3) e de curtose (a_4) para a variável número de sementes por flor, observa-se que o menor e o maior valores para assimetria foram $-0,362$ e $0,169$, respectivamente, enquanto os valores $-0,096$ e $0,471$ foram os mais extremos para o coeficiente de curtose. De acordo com Silveira Júnior et al. (1989), é usual considerar que valores de a_3 situados no intervalo de $-0,5$ a $0,5$ representam distribuições aproximadamente simétricas, de modo que os valores observados indicam que a distribuição dos dados dessa variável pode ser considerada simétrica. Para a curtose, valores próximos de zero caracterizam distribuições mesocúrticas, ou seja, com grau de achatamento médio (Tabela 16).

Tabela 16 – Número de flores e sementes por umbela e coeficientes de curtose e de assimetria, valor mínimo, máximo e moda para número de sementes por cápsula de cebola, em duas propriedades do sistema de produção agroecológico. UFPel, 2005.

Propriedade	Flores por Umbela	Sementes por Umbela	Sementes por Cápsula				
			Assimetria (a_3)	Curtose (a_4)	Mínimo	Máximo	Moda
Propriedade I Gleba 1	447	1.409	0,169	-0,096	1	6	3
	338	868	-0,123	0,122	0	5	3
	419	1.198	-0,199	0,133	0	6	3
Média (\bar{x})	401	1.158	-	-	-	-	-
Propriedade I Gleba 2	411	1.048	0,130	0,471	0	5	3
	394	1.273	0,148	0,089	0	6	3
	305	971	0,105	-0,192	0	6	3
Média (\bar{x})	370	1.097	-	-	-	-	-
Propriedade II	491	1.472	0,060	0,280	0	6	3
	331	1.039	-0,300	-0,034	0	6	3
	340	1.175	-0,362	0,206	0	6	3
Média (\bar{x})	387	1.229	-	-	-	-	-

Na Tabela 17 são apresentados médias (\bar{x}) e desvios padrões (s) para a variável número de sementes por cápsula nas três umbelas amostradas em cada propriedade. As características de simetria e mesocurtose, observadas para esta variável, são típicas da distribuição normal. Considerando que a forma da distribuição do número de sementes se assemelha à forma da distribuição normal, é razoável esperar que esta variável apresente propriedades da normal. Uma propriedade importante da distribuição normal se refere às proporções de valores que se encontram entre a média e o desvio padrão: no intervalo entre a média mais e menos um desvio padrão ($\mu \pm \sigma$) esta proporção é de 0,6825; entre a média mais e menos dois desvios padrões ($\mu \pm 2\sigma$) é de 0,9544 e entre a média mais e menos três desvios padrões ($\mu \pm 3\sigma$) é de 0,9975 (Freund e Simon, 2000). Sendo assim, podemos esperar que aproximadamente 68% das flores apresentem número de sementes no intervalo $\bar{x} \pm s$ e 95 % no intervalo $\bar{x} \pm 2s$. Por exemplo, na propriedade I – gleba 1, em torno de 68 % das flores teriam entre 1,89 e 3,89 sementes, e 99% das flores teriam entre 0,89 e 4,89 (1 a 5 sementes).

A maior produtividade média observada foi para a propriedade I – gleba 2 (711,67 kg/ha), após a propriedade I – gleba 1 (612,5 kg/ha), tendo a propriedade II obtido a menor produtividade (448,8 kg/ha) (Tabela 18). As produtividades mais elevadas, observadas na propriedade I – glebas 1 e 2, possivelmente tenham resultado do manejo diferenciado adotado pelo produtor. Nestas

propriedades as aplicações do biofertilizante foram efetuadas em períodos regulares via pulverização foliar e na raiz, pela água de irrigação (fertirrigação), o que confirma a tese de Camargo (1975), de que a utilização de adubos foliares substitui parcialmente a adubação radicular, em 20 a 25%, podendo ser utilizada em várias pulverizações.

Tabela 17 – Média e desvio padrão da variável número de sementes por cápsula de cebola, em duas propriedades do sistema de produção agroecológico. UFPel, 2005.

Propriedade	Umbela	Média (\bar{x})	Desvio padrão (s)
Propriedade I Gleba 1	1	3,15	0,88
	2	2,57	0,95
	3	2,86	1,07
	Geral	2,89	1,00
Propriedade I Gleba 2	1	2,55	0,82
	2	3,23	1,12
	3	3,18	1,30
	Geral	2,97	1,12
Propriedade II	1	3,00	1,10
	2	3,14	1,38
	3	3,46	1,33
	Geral	3,17	1,27

Tabela 18 – Produtividade média e desvio padrão de sementes de cebola em duas propriedades do sistema de produção agroecológico. UFPel, 2005.

Propriedade	Produtividade (kg/ha)	
	Média (\bar{x})	Desvio padrão (s)
Propriedade I – Gleba 1	612,50	96,21
Propriedade I – Gleba 2	711,67	162,43
Propriedade II	448,80	103,09

Assim, os biofertilizantes têm sido empregados na agricultura ecológica como adubo foliar para aumentar a resistência contra pragas e doenças. Além disso, o processo de produção é

bastante simples e por isso é viável sua produção na propriedade, desde que tenha esterco disponível (Penteado,1999). Métodos alternativos de adubação, controle de doenças, pragas e plantas indesejáveis têm sido muito estudados e dentro dessa linha de pesquisa, destaca-se o uso de matéria orgânica, através tanto de sua incorporação ao solo como de sua transformação para uso posterior na forma de biofertilizantes (Khatounian, 1997; Bettiol *et al.*, 1997).

Ressalta-se também a maior experiência deste produtor, que investe nesse sistema de produção por um período de tempo maior que o outro produtor. A diferença de produtividade entre a propriedade I e II também pode ser atribuída às práticas culturais que foram utilizadas pelo mesmo produtor em áreas distintas. Para a área onde foi implantado o sistema agroecológico da propriedade I – gleba 2, ou seja, o de maior produtividade, a cobertura dos bulbos foi realizada um mês após o plantio.

Considerando que para a produção de um hectare de sementes de cebola são utilizadas três toneladas de bulbos com massa média de 100 g cada (30.000 bulbos), que cada bulbo produz em média 4,3 hastes (obtida no estudo) e que cada haste produzirá uma umbela com 1000 flores, estima-se uma produção de 129.000.000 flores por hectare, onde cada flor poderá produzir até seis sementes, totalizando 774.000.000 sementes. Como 1000 sementes de cebola pesam 3,06 g, ter-se-á, então, um potencial de produção de 2.368 kg de sementes por hectare.

As produtividades médias observadas neste estudo, para as duas propriedades do sistema agroecológico, encontram-se bem abaixo do seu potencial, (menos de 30%). Isto pode ser explicado pelo fato de o número médio de flores por umbela (386,22) e o número médio de sementes por cápsula (3,01) das duas propriedades estarem muito distantes do seu potencial máximo. Essa observação sugere que a falta de polinização pode ser um dos principais fatores comprometedores destes componentes de rendimento, sendo responsável pelas baixas produtividades na região e que este problema poderia ser minimizado com o aumento do número de agentes polinizadores nas áreas de produção.

Com relação à utilização de adubos orgânicos, que se constituem em outro componente de rendimento fundamental para esse sistema de produção, Lanna *et al.* (1994) afirmam que no Brasil algumas fontes de adubos orgânicos, com e sem adição de nutrientes, têm sido testadas em diferentes culturas. Isto confirma a importância que vem sendo dada à escolha do adubo orgânico, com vistas ao aumento da produtividade e sua contribuição relevante na melhoria da qualidade das hortaliças, bem como do composto humificado ou curado que, sendo rico em nutrientes que passaram parcialmente da forma orgânica para a forma mineral, assimilável pelas raízes e com maior teor coloidal, atua como fertilizante e é responsável pela capacidade melhoradora do solo (Barreto, 1985).

Para as variáveis analisadas em laboratório foi observado que a maior porcentagem de germinação foi obtida pela propriedade I – gleba 1 (92 %), e a menor pelas propriedades I – gleba 2 e propriedade II (85 %). O peso de 1000 sementes foi maior para a propriedade I – gleba 2 (3,15 g), o que em parte explica a maior produtividade obtida por esse sistema. O maior vigor de

sementes para as variáveis analisadas e de acordo com a Tabela 19, foi obtido na propriedade I – gleba 1. Estas diferenças podem estar associadas à experiência do produtor e aos tratamentos culturais utilizados, como foi mencionado anteriormente. De acordo com Peske et al., (2003), a incidência de fungos de armazenamento pode causar uma redução no vigor das sementes armazenadas. O menor vigor observado na propriedade II provavelmente seja devido a esse fato (Tabela 20).

Em relação à análise sanitária das sementes foi observado que a propriedade I – gleba 2 apresentou maior incidência total de fungos (81%), sendo que a menor foi na mesma propriedade, gleba 1 (21,6%). Entre as espécies de fungos detectadas, as que apresentaram maior incidência foram: *Alternaria alternata* (27,1%), *Penicillium* (21,9%) e *Aspergillus flavus* (16,1%), todas na propriedade II (Tabela 20).

Observa-se também que nas sementes produzidas na propriedade II foram encontradas três espécies de fungos não detectadas nas sementes da propriedade I – glebas 1 e 2 (*Alternaria porii*, *Helminthosporium sp.* e *Rhizopus sp.*). As doenças de maior incidência na cebola são míldio (*Peronospora destructor*), alternaria (*Alternaria porii*), raiz rosada (*Pyrenochaeta terrestris*) e mais recentemente a antracnose foliar (*Colletotrichum gloeosporioides sp. cepae*) (ICEPA-SC, 2005). Destas, a *Alternaria porii* é um dos principais patógenos, responsável por reduções de rendimento do cultivo e de qualidade de sementes. Isto pode explicar o fato de se ter na propriedade I – gleba 2, menor quantidade de semente colhida e maior descarte, em termos percentuais (Tabela 21).

Na Tabela 22 são especificadas as operações que utilizaram a mão-de-obra familiar e, portanto, não representaram custo para o produtor. As operações de pulverização e irrigação geralmente são efetuadas por uma pessoa, enquanto que a aração, a gradagem e a sulcagem foram realizadas com tração animal.

O custo para produção de um hectare de sementes de cebola em sistema de produção agroecológico é apresentado na Tabela 23. O baixo custo observado para esse sistema de produção deve-se ao fato da não utilização de defensivos químicos, e também pela utilização da mão de obra familiar.

Tabela 19 – Média e desvio padrão de sementes de cebola para as variáveis: germinação, primeira contagem, envelhecimento acelerado, peso de 1000 sementes, índice de velocidade de germinação e velocidade de germinação, da propriedade I – glebas 1 e 2, e da propriedade II do sistema de produção agroecológico. UFPel, 2005.

Variável	Propriedade I – Gleba 1		Propriedade I – Gleba 2		Propriedade II	
	Média (\bar{x})	Desvio padrão (s)	Média (\bar{x})	Desvio padrão (s)	Média (\bar{x})	Desvio padrão (s)
Germinação (%)	92	4,97	85	12,31	85	6,81
Primeira contagem (%)	90	5,28	78	15,85	72	5,47
Envelhecimento acelerado (%)	87	5,46	72	15,36	84	5,13
Peso de 1000 sementes (g)	2,91	0,08	3,15	0,12	3,12	0,16
Índice de velocidade de germinação	2,85	0,21	2,04	0,19	2,03	0,28
Velocidade de germinação	7,21	0,22	8,86	0,98	8,39	0,74

Tabela 20 – Incidência de fungos associados a sementes de cebola (*Allium cepa* L.) em duas propriedades do sistema de produção agroecológico. UFPel, 2005.

Fungos	Incidência de fungos (em %)		
	Propriedade I	Propriedade I	Propriedade II
	Gleba 1	Gleba 2	
<i>Alternaria alternata</i>	11,3	27,1	9,2
<i>Alternaria porii</i>	-	-	9,8
<i>Aspergillus flavus</i>	1,6	16,1	2,0
<i>Fusarium sp.</i>	0,4	8,0	0,3
<i>Helminthosporium sp.</i>	-	-	0,1
<i>Penicillium sp.</i>	2,1	21,9	4,4
<i>Rhizopus sp.</i>	-	-	0,3
<i>Stemphylium sp.</i>	6,2	7,9	3,8
Total	21,6	81,0	29,9

Tabela 21 – Quantidade de sementes de cebola colhidas e descarte nas duas propriedades do sistema de produção agroecológico. UFPel, 2005.

Propriedades	Semente (g)	Descarte (g)
Propriedade I – Gleba 1	98,04	21,65
Propriedade I – Gleba 2	71,81	25,30
Propriedade II	113,87	18,77

Tabela 22 - Operações que utilizam a mão-de-obra familiar em sistema agroecológico e tempo de execução dessas operações, para produção de um hectare de sementes de cebola. UFPel, 2005.

Operações	Tempo de execução
Preparo do solo	
Aração	2 dias
Gradagem	2 dias
Sulcagem	2 dias
Estabelecimento de campo	
Plantio	2 dias
Adubação/Tapar	4 dias
Tratos culturais	
Cultivos, capinas	2 dias
Pulverizações de biofertilizante	1 hora
Irrigação com biofertilizante	3 horas
Obtenção das sementes	
Colheita	2 dias
Beneficiamento	-

Tabela 23 - Custo de produção por hectare de sementes de cebola em sistema agroecológico. UFPel, 2005.

Insumos	Quantidade	Valor unitário*	Valor total*
Adubo orgânico	10.000 kg	60,00/t	600,00
MB4	100 kg	29,00/sc	58,00
Fosfato	100 kg	29,00/sc	58,00
Kit supermagro	1 kg	49,40/kg	49,40
Bambona de 200 litros	1 unidade	55,00/unid	55,00
Sulfato de cobre	1 kg	8,00/kg	8,00
Total			828,40

* Valores em reais.

* Valor médio do dólar no segundo semestre de 2003: U\$ 2,85.

3.3 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Embora o objetivo deste estudo não tenha sido traçar um comparativo entre os diferentes sistemas de produção, algumas considerações podem ser feitas.

Sabe-se que a produção de sementes de cebola em sistema convencional é realizada em grandes extensões, com a utilização de defensivos químicos, tanto para prevenção quanto para a erradicação de pragas e doenças; enquanto que, no sistema agroecológico, a produção é efetuada em pequenas propriedades, de forma diversificada e sem a utilização de defensivos químicos, pois é baseada no tratamento preventivo e não curativo. Entretanto, apesar dessas diferenças, é possível produzir sementes de cebola em ambos os sistemas, com a mesma qualidade fisiológica e com potencial produtivo semelhante.

Ainda que o sistema de produção convencional tenha em média maior produtividade e, conseqüentemente, maior margem de lucro, o custo de produção para o sistema agroecológico é menor; de modo que a transição do sistema convencional para o agroecológico é possível e, sob o ponto de vista da segurança ambiental, é até desejável.

O maior preço do produto final no sistema de produção agroecológico se deve ao fato de os riscos também serem maiores.

4 - CONCLUSÕES

- A produção de sementes de cebola através do sistema de produção agroecológico é economicamente viável e ecologicamente sustentável.
- Pode-se considerar que o potencial de produção e qualidade fisiológica das sementes de cebola agroecológica e convencional sejam similares.
- A produção de sementes de cebola em ambos os sistemas alcança em média 30% do seu potencial.
- A variável número de flores por umbela pode ser considerada o componente principal da produção de sementes de cebola.

5 - REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALYSTS - AOSA. **Seed vigour testing handbook**. East Lansing, 1983. 93 p. (Contribution, 32).

BARRETTO, D. X. Composto Orgânico. In: **Prática em Agricultura Orgânica**. São Paulo: Ícone Ed. Ltda, 1985. p. 51-63.

BETTIOL, W.; TRACH, R.; GALVÃO, J.A.H. **Controle de doenças de plantas com biofertilizantes**. Jaguariúna: EMBRAPA-CNPMA, 1997. 22p. (EMBRAPA-CNPMA. Circular Técnica, 02).

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

CAMARGO, P. N. D. **Manual de Adubação Foliar**. São Paulo: Herba, 1975.

CARVALHO, N. M. e NAKAGAWA, J. **Sementes: Ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: FUNEP, 2000.

CASTELLANE, P. D.; NICOLSI, W. M.; HASEGAWA, M. **Produção de sementes de hortaliças**. Jaboticabal, FCAV/Funep, 261p. 1990.

COSTA NETO, C. Agricultura Sustentável, Tecnologias e Sociedade. In: CARVALHO COSTA, L.F. *et al.* (org.) **Mundo Rural e Tempo Presente**. Rio de Janeiro: Mauad, 1999.

FREUND, J.E., SIMON, G.A. **Estatística Aplicada. Economia, Administração e Contabilidade**. 9.ed., Porto Alegre: Bookman, 2000. 404p.

GARCIA, A. **Versão preliminar de um Programa Estadual de Produção e Comercialização de Bulbos e Sementes de Cebola**. EMBRAPA/IPAGRO/MARA/EMATER. 68p, 1990. (Publicação avulsa).

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia. Processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, 2000. 653p.

GOMÉZ, H. W. Desenvolvimento sustentável, agrícola e capitalismo. In: **Desenvolvimento sustentável. Necessidade e/ou disponibilidade?**. Santa Cruz do Sul: Nobel – UNISC, 1997. p. 65-77.

ICEPA-SC. **Informes conjunturais sobre a cultura da cebola**. Disponível em: <<http://www.icepa.com.br>>. Acesso as 14:20h em: 18 out. 2005.

KHATOUNIAN, C. A. **Ciclo de Palestras sobre Agricultura Orgânica**, 2ª. Ed. São Paulo: Fund. Cargill, 1997, 149 p.

LANNA, F.C.A.; ABREU, C. L.; ABREU, J. G.; SILVA, V. Resposta de cultivares de melancia cultivadas sob adubação química e orgânica. **Horticultura**, v.12, n.1, p.85, 1994.

LORENZON, M. C. A.; MARTINHO, M. R. Comportamento das abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.) quando aprisionadas em ensaios de polinização. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 11, p. 1685-1690, nov. 1994.

MACHADO, A.A.; CONCEIÇÃO, A.R. **WinStat - Sistema de Análise Estatística para Windows**. Versão Beta. Universidade Federal de Pelotas, 2005.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999, cap. 2, p. 1-21.

PENTEADO, S.R. **Defensivos Alternativos e Naturais**. São Paulo. 1999. 95 p.

PESKE, S. T.; ROSENTHAL, M. D.; ROTA, G. R. M. **Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos**. Pelotas: Universidade Federal de pelotas. Ed. Universitária, 2003. p. 225-281.

SAMPAIO, T. G.; SAMPAIO, N. V.; SOARES, P. F. Estudo de componentes do rendimento na produção de sementes de cebola (*Allium cepa* L.). **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 3, n. 1, p. 1-7, 1998.

SCHIEDECK, G. **Ambiência e resposta agronômica de meloeiro (*Cucumis melo* L.) cultivado sob adubação orgânica em ambiente protegido**. Pelotas. 100p. Tese (Doutorado em Agronomia – Produção Vegetal) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, 2002.

SILVEIRA JÚNIOR, P., MACHADO, A.A., ZONTA, E.P., SILVA, J.B. da. **Curso de Estatística** v.1, Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1989. 135p.

STUMPF, C. L. Produção de sementes. **Comunicação pessoal**. Rio Grande. 1996.

APÊNDICE

Tabela A1 – Temperatura média diária (TA) (°C), temperatura máxima (TM) (°C), temperatura mínima (Tm) (°C), umidade relativa (UR) (%), precipitação pluviométrica (PP)(mm), precipitação pluviométrica acumulada (PPA) (mm) e radiação solar (RS) (cal. cm⁻². dia⁻¹), de junho à dezembro do ano de 2003, segundo a Estação Agroclimatológica de Pelotas. Pelotas, 2005.

MESES	TA	TM	Tm	UR	PP	PPA	RS
JUNHO	14,4	26,2	4,2	91,7	246,2	246,2	129,5
JULHO	12,6	29,4	1,8	85,0	97,4	97,4	178,1
AGOSTO	12,3	32,4	0,2	85,7	93,4	82,8	248,2
SETEMBRO	14,2	34,8	3,4	83,8	115,5	115,5	310,0
OUTUBRO	18,3	35,2	5,4	79,1	48,8	48,6	404,7
NOVEMBRO	19,9	33,0	7,2	79,0	103,2	104,8	485,2
DEZEMBRO	20,6	29,4	10,4	75,7	76,3	82,1	533,1

Tabela A2 – Teor de água das sementes de cebola no momento da colheita, obtido em determinador Ultra X. Pelotas, 2005.

Sistema de produção	Número de umbelas	Peso de umbelas (g)	Umidade (%)
Agroecológico			
Propriedade I	9	20	25
Propriedade II	5	20	25
Propriedade III	7	20	15
Convencional			
Propriedade I	9	20	13
Propriedade II	11	20	10

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)