

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Ciência e
Tecnologia de Sementes



Dissertação

ESPAÇAMENTO ENTRE BULBOS E PRODUÇÃO DE SEMENTES DE CEBOLA

EDSON DA SILVA FARIAS

Pelotas - Rio Grande do Sul – Brasil
Março de 2014

EDSON DA SILVA FARIAS

ESPAÇAMENTO ENTRE BULBOS E PRODUÇÃO DE SEMENTES DE CEBOLA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Silmar Teichert Peske

Pelotas - Rio Grande do Sul – Brasil
Março de 2014

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

F224e Farias, Edson da Silva

Espaçamento entre bulbos e produção de sementes de
Cebola / Edson da Silva Farias ; Silmar Teichert Peske,
orientador. — Pelotas, 2014.
29 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação
em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de
Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas,
2014.

1. *Allium cepa*. 2. Sementes de cebola. 3. Qualidade de
sementes. I. Peske, Silmar Teichert, orient. II. Título.

CDD : 631.521

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

EDSON DA SILVA FARIAS

ESPAÇAMENTO ENTRE BULBOS E PRODUÇÃO DE SEMENTES DE CEBOLA

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do título de Mestre, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

COMITE DE ORIENTAÇÃO:

Orientador: Prof. Dr. Silmar Teichert Peske

Co-orientador: Prof. Dr. Leopoldo Baudet Labbé

Data da Defesa: 28 de março de 2014

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Silmar Teichert Peske

Doutor em Agronomia, pela Mississippi State University/Estados Unidos

Prof. Dr. Leopoldo Baudet Labbé

Doutor em Agronomia, pela Mississippi State University/Estados Unidos

Prof. Dr. Francisco Amaral Villela

Doutor em Agronomia, pela Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Brasil

Dr.^a Jucilayne Fernandes Vieira

Doutora em Ciências, pela Universidade Federal de Pelotas/Brasil

AGRADECIMENTOS

À minha esposa Margarete, pelo apoio, e muito especialmente ao meu filho Bruno, acadêmico de Agronomia, pela incansável colaboração durante todo o período de desenvolvimento dos trabalhos, do plantio aos trabalhos laboratoriais.

À minha mãe e ao meu pai (in memoriam) cujo fator biológico foi a minha origem.

Aos colegas do Laboratório Didático de Análises de Sementes da FAEM pela inestimável colaboração.

Ao professor Leopoldo Baudet Labbé pelo constante incentivo.

À UFPel, à FAEM e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes pela oportunidade.

Agradecimento muito especial ao meu orientador prof. Dr. Silmar Teichert Peske, exemplo de profissionalismo e um dos esteios da Área de Sementes, da FAEM, da UFPel, cujo edificante trabalho e junto aos seus pares projetaram a Universidade no âmbito mundial da ciência das sementes.

Ao meu sogro, Ney Silveira Freitas pelo apoio irrestrito cedendo a terra e máquinas neste projeto.

A Deus, por ter colocado todas estas pessoas e oportunidades na minha vida, me possibilitando mais esta conquista.

RESUMO

FARIAS, Edson da Silva. ESPAÇAMENTO ENTRE BULBOS E PRODUÇÃO DE SEMENTES DE CEBOLA. Orientador: Prof. Dr. Silmar Teichert Peske. 2014, 29p. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas-RS.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a produção de sementes de cebola em cultivos com nível tecnológico tradicional, ou seja, o padrão de cultivo que a maioria dos produtores de sementes de cebola do município de Herval adota, geralmente com baixo nível tecnológico. A cultivar utilizada foi a Bola Precoce e os bulbos foram adquiridos de acordo com as Normas de Produção de Sementes de Cebola, do Ministério da Agricultura. As variáveis do estudo foram duas distâncias entre bulbos na linha, 10 e 25 cm, considerando uma única distância entre as linhas de plantio de 80 cm. A coleta dos dados foi efetuada em 12 unidades de 5 metros cada, para ambas as distâncias, distribuídas aleatoriamente, nas linhas de plantio e antes da emissão da brotação. A colheita foi realizada assim que as umbelas estavam maduras e, após a secagem e a limpeza, as sementes foram armazenadas em câmara fria a 15°C. Foram avaliadas a altura da haste floral, o número de hastes por planta, diâmetro das hastes florais, produção de sementes, assim como a qualidade das sementes, germinação, condutividade elétrica, deterioração controlada, peso de 1000 sementes e peso hectolítrico. A análise dos dados mostrou uma diferença significativa para o número médio de hastes por planta, comprimento médio da haste menor, peso de mil sementes, peso hectolítrico e rendimento de sementes por planta e por área, permitindo concluir que: 1- Para uma mesma distância entre as linhas, quanto menor o espaçamento entre bulbos maior a produção de sementes, e, 2 - A qualidade fisiológica das sementes de cebola produzidas no maior espaçamento entre bulbos é levemente superior.

Palavras chave: *Allium cepa*, sementes de cebola, qualidade de sementes

ABSTRACT

FARIAS, Edson da Silva. SPACING BETWEEN BULBS AND SEED PRODUCTION OF ONION. UFPel, 2014. Advisor: Prof. Dr. Silmar Teichert Peske. 2014, 29p. Dissertation – Graduate Program of Seed Science and Technology. Federal University of Pelotas, Pelotas-RS-Brazil.

This study aimed to evaluate the production of onion seeds in farming with a traditional technological level, that is, the cultivation pattern that most onion seeds producers in the municipality of Herval adopt, usually with low technological level. The cultivar used was Bola Precoce and bulbs were purchased in accordance with the Ministry of Agriculture's Onion Seed Production Norms. The study variables were two distances between bulbs in the row, 10 and 25 cm, considering a single distance between the planting rows of 80cm. Data collection was carried out in 12 units of 5 meters each, for both distances, randomly distributed, in the planting lines and before sprouting. Harvesting was performed as soon as the umbels were mature and, after drying and cleaning, the seeds were stored in a cold chamber at 15^oC. Flower stem height, number of stems per plant, diameter of floral stems, seed production, as well as seed quality, germination, electrical conductivity, controlled deterioration, weight of 1000 seeds and hectoliter weight were evaluated. Data analysis showed a significant difference for the average number of stems per plant, average length of the smallest stem, weight of a thousand seeds, hectoliter weight and seed yield per plant and per area, allowing to conclude that: 1 - For the same distance between the lines, the smaller the spacing between bulbs, the greater the seed production, and, 2 - The physiological quality of onion seeds produced in the greater spacing between bulbs is slightly higher.

Index terms: *Allium cepa*, onion seeds, seed quality.

LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1 – Área cultivada, produção e rendimento de bulbos de cebola, safras 2008 a 2010, em sete estados brasileiros.....	01
TABELA 2 – Área cultivada, produção e rendimento médio de bulbos de cebola nas safras de 2009 a 2012, no Brasil.....	02
TABELA 3 – Características de haste e umbela de cebola em função do espaçamento no plantio do bulbo.....	14
TABELA 4 - Peso de 1000 sementes, peso hectolítrico e produção por planta e por área de sementes de cebola em função da distância de semeadura.....	15
TABELA 5 - Qualidade fisiológica de sementes de cebola oriundas de duas distâncias de plantio.....	16

SUMÁRIO

	Página
BANCA EXAMINADORA	ii
AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO	iv
ABSTRACT	v
LISTA DE TABELAS	vi
1– INTRODUÇÃO	01
2– REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	04
3– MATERIAL E MÉTODOS	07
3.1– Caracterização	07
3.2– Localização da lavoura	08
3.3– Plantio	08
3.4– Tratos culturais	09
3.5– Colheita	10
3.6– Secagem	10
3.7– Beneficiamento	11
3.8– Análises	12
3.8.1- Umidade	12
3.8.2– Germinação	12
3.8.3- Condutividade elétrica	12
3.8.4– Deterioração controlada	12
3.9– Procedimento estatístico	13
4– RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5– CONCLUSÕES	18
6– REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19

1- INTRODUÇÃO

A cebola (*Allium cepa* L) é uma das mais antigas hortaliças cultivadas e pertence à família *alliaceae*, juntamente com outras espécies de utilização condimentar. Também a cebola é a terceira hortaliça mais produzida no mundo. A produção mundial em 2010 (FAO) foi de 78,5 milhões de toneladas, em 3,8 milhões de hectares, resultando numa produtividade média de 20,6 toneladas por hectare. A América do Sul contribuiu com 7,5% e o Brasil participou com 2% da oferta mundial, ou seja, 1,6 milhões de toneladas, com valor global da produção de mais de US\$ 250 milhões. Brasil e Argentina produzem mais de 60% da cebola da América do Sul e 97% do Mercosul.

TABELA 1 – Área cultivada, produção e rendimento de bulbos de cebola, safras 2008 a 2010, em sete estados brasileiros.

Estado	Área plantada (ha)			Produção (t)			Rendimento (kg/ha)		
	2008	2009	2010 ^(*)	2008	2009	2010 ^(*)	2008	2009	2010 ^(*)
Bahia	10.884	9.757	12.654	255.851	224.961	297.045	23.507	23.056	23.474
Pernambuco	5.844	6.575	5.245	111.850	142.870	107.974	19.139	21.729	20.586
Minas Gerais	2.496	2.228	2.101	116.438	110.264	118.649	46.650	49.490	56.473
São Paulo	6.531	7.058	6.250	187.937	211.286	181.727	28.776	29.936	29.076
Paraná	6.698	7.297	7.650	105.900	129.728	132.896	15.811	17.778	17.732
R.G. do Sul	10.140	10.789	11.130	145.130	171.736	180.186	14.313	15.918	16.189
S. Catarina	21.057	21.271	22.224	377.023	454.348	537.521	17.905	21.360	24.187
Brasil	65.164	66.216	68.324	1.367.066	1.511.853	1.555.998	20.979	22.832	22.774
(*) Dados sujeitos a modificações Fonte: IBGE									

Fonte: [HTTP://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese_2011/](http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Sintese_2011/)

Santa Catarina, Bahia e Rio Grande do Sul destacam-se há muito na produção de bulbos no cenário nacional (Tabela 1).

A cultura e o cultivo da cebola no Rio Grande do Sul vieram com os colonizadores portugueses e o cultivo de cebola em Santa Catarina deu-se a partir de 1930, sendo a seguir introduzido no Estado de São Paulo. No Nordeste do país, a cebola começou a ser cultivada no final da década de 1940, sendo produzida em maior

escala no Vale do São Francisco (COSTA et. al., 2002). A cebola é a terceira hortaliça mais importante economicamente. Compreende área total média anual (1999-2001), de cerca de 65,9 mil hectares para 1,1 milhões de toneladas. Dados mais recentes da produção nacional, em área e rendimento, podem ser verificados na Tabela 2 abaixo:

TABELA 2 – Área cultivada, produção e rendimento médio de bulbos de cebola nas safras de 2009 a 2012, no Brasil.

ÁREA (ha)				PRODUÇÃO (ton)				RENDIMENTO MÉDIO (kg/ha)			
2009	2010	2011	2012	2009	2010	2011	2012	2009	2010	2011	2012
63.964	68.567	60.603	58.496	1.412.938	1.522.217	1.473.925	1.444.146	22.090	22.200	24.321	24.688

Fonte: [HTTP://ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/ispa/default.shtm](http://ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/ispa/default.shtm)

A totalidade da produção é destinada ao mercado interno, basicamente para consumo in natura, como condimento e salada, considerando que a produção de bulbos para industrialização, nas formas de pasta e pickles é incipiente. Apresenta grande importância social, uma vez que sua produção é típica de pequenas propriedades e envolve um grande número de famílias rurais (LEITE et. al., 2002), principalmente no Sul e no Nordeste brasileiro.

O segmento de sementes de hortaliças representa, atualmente, entre US\$ 3 a US\$ 3,5 bilhões, ou seja, ao redor de 10% do valor do mercado mundial de sementes. Alguns dados indicam que há sete anos, o valor do mercado mundial de sementes de hortaliças era em torno de US\$ 2,1 bilhões, representando um significativo crescimento de 50% nos últimos anos.

Informações recentes indicam que a comercialização de sementes no mundo atinge ao redor de US\$ 35 a US\$ 36 bilhões. Os países que concentram os maiores mercados de sementes são Estados Unidos, China, Brasil, Japão e França. O processo de aquisição de empresas de sementes tem se intensificado muito nos últimos anos, concentrando a maior parte do volume de comercialização em poucas empresas.

Com relação ao mercado brasileiro, a comercialização de sementes de hortaliças gira ao redor de R\$ 300 milhões. Este valor refere-se aos preços pagos pelos produtores ao adquirir as sementes. Os dados do IBGE indicam que o Brasil

cultiva aproximadamente 700 mil hectares com hortaliças, mas nesta área estão inclusas espécies tais como alho, batata, etc., cuja produção é baseada no plantio de partes vegetativas, ou seja, são culturas em que não se utilizam sementes verdadeiras. A área de cultivo das espécies propagadas por sementes verdadeiras é da ordem de 500 a 550 mil hectares, de acordo com dados da ABCSEM (Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas).

Cerca de 75% do consumo de sementes de cebola no Brasil são oriundas de cultivares de polinização aberta, e questões importantes ainda não são perfeitamente conhecidas no que se refere à produção de sementes de cebola ao nível de pequenos produtores, dentre elas a influência da distância entre bulbos na linha de plantio.

Este trabalho teve por objetivo determinar os efeitos na produção e na qualidade das sementes em função de duas distâncias de plantio entre bulbos, 10 cm. e 25 cm., conservando a distância de 80 cm. entre linhas, a mais utilizada entre os produtores, fatores estes que envolvem a produção de sementes de cebola em uma lavoura com o nível tradicional de tecnologia, ou seja, sem o incremento de técnicas mais sofisticadas, representando aquilo que ainda hoje é empregado por produtores tradicionais neste ramo da agricultura.

2 – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A cebola é uma espécie polimórfica exibindo diferenças quanto à cor e nível de cerosidade das folhas, ao formato, tamanho e cor dos bulbos, e à reação ao comprimento do dia. Espécie diplóide, com $2n = 16$, e atualmente não existe mais como espécie silvestre. É considerada bianual, pois sob condições normais, produz bulbos no primeiro ano, a partir das sementes, e sementes no segundo ano, a partir dos bulbos. Na formação dos bulbos, os fatores que exercem maiores influências são o fotoperíodo (duração do comprimento do dia) e a temperatura, variando conforme a cultivar (BARBIERI et al., 2005). Esse processo é iniciado a partir do engrossamento das folhas basais acima do disco (caule), resultando no armazenamento de reservas nutritivas. A diferenciação da planta da fase vegetativa para a reprodutiva é evidenciada pelo surgimento dos escapos florais, que podem ser em número variável por planta. Na axila de cada folha junto ao caule são encontradas folhas que darão origem a novas folhas e aos escapos florais, na segunda fase do desenvolvimento (BARBIERI et. al., 2005)

No Brasil, o marco inicial do melhoramento da cebola é atribuído aos imigrantes açorianos que colonizaram a região de Rio Grande, no Rio Grande do Sul, durante o século XVIII (MELO et al., 1988; FONTOURA, 1994). As variedades introduzidas por esses colonizadores estiveram expostas à ação da seleção natural, sendo também selecionadas pelos agricultores de acordo com seus interesses. Desse modo, constituíram populações distintas, adaptadas às condições locais do ambiente, com características de tolerância a doenças e boa conservação pós-colheita. Apresentam adaptação ao cultivo em condições de clima úmido, com bulbos de formato periforme, coloração amarelada, pungentes e de casca fina, com intensa cerosidade foliar, o que contribui para sua adaptação à região tropical e subtropical de clima úmido. Esses fatores garantiram a formação de um reservatório de genes de grande valor, que vem sendo explorado para o desenvolvimento de cultivares por diversos programas de melhoramento genético de instituições públicas e privadas do país, ao longo dos anos (LISBÃO, 1993).

Na região tradicionalmente produtora de bulbo no Rio Grande do Sul, a produção de sementes ficou um longo tempo sob a responsabilidade do próprio produtor (AMARAL et al., 1987). Entretanto, com o aumento da demanda de cebola

por outros mercados que começavam a surgir, a produção de sementes começou a ser exigida para o fornecimento deste insumo. Veio desta época e da necessidade de pesquisa para resolver o problema altamente relevante da incidência de doenças limitantes na produção do bulbo, o surgimento da Estação de Pesquisa de Domingos Petrolini, que começou a trabalhar no melhoramento da cebola. Posteriormente, juntou-se a esta Estação de Pesquisa, a Embrapa, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, que também está contribuindo no melhoramento da cebola no Centro Nacional de Pesquisa Agropecuárias de Clima Temperado, a nível regional, e no Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças, em nível nacional (AMARAL et al., 1987; MIN. DA AGRICULTURA, 1992). Outras unidades também contribuem, estando situadas em Santa Catarina (GANDIN, 1994), São Paulo e Pernambuco (NASCIMENTO, 2004). Novos cultivares de cebola foram lançados, melhorados no aspecto morfológico, produtivo e de resistência as doenças, mas o segmento da produção de sementes não logrou êxito semelhante, uma vez que o desenvolvimento das plantas para tal sofreu a ação de doenças altamente limitantes, como o caso da antracnose e do míldio, que comprometeram a produção (AMARAL et al., 1987).

No entanto, a associação da alta incidência de doenças com a umidade é um fato notório e significativo, fatores observados nos municípios produtores como Rio Grande e São José do Norte, e sendo sempre relevantes em termos de produção agrícola, fez com que os pesquisadores indicassem regiões mais apropriadas quanto ao clima, como a da Serra do Sudeste, onde o município de Herval distinguiu-se como o pioneiro nesta atividade, principalmente através da ação do padre Libório Poersch, pároco do município. Hoje, após a morte do padre Libório, seus sobrinhos Plínio e Lotário Poersch continuam na produção e comércio de sementes de cebola (Informação pessoal).

Posteriormente, outro produtor, Luis Felipe Silveira Freitas, também de Herval, outrora associado ao padre Libório, também se distinguiu como incentivador da produção de sementes de cebola na região, de maneira individual ou associado aos seus irmãos, mantendo a tradição de produtores, já cinquentenária, entre eles (Informação pessoal).

A cebola Bola Precoce é uma cultivar de polinização aberta bem aceita pelos produtores de bulbo devido ao formato, uniformidade e produtividade, além de conservar uma característica própria, a precocidade (EMBRAPA, 2009).

RODRIGUES (2005) comparou a *Produção de sementes de cebola em sistemas convencional e agroecológico* verificando variáveis na produção e na qualidade fisiológica das sementes.

O método de obtenção de sementes de cebola mais utilizado nas lavouras do município de Herval é o de bulbo-semente, um método que permite a fiscalização pelos órgãos responsáveis pela produção através da análise visual do bulbo, e que também permite ao produtor de sementes de cebola a mesma análise do bulbo na aquisição (AMARAL et al., 1987).

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 – Caracterização

A cebola Bola Precoce, foi desenvolvida pelo programa de melhoramento genético da EPAGRI – Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina S. A., na Estação Experimental de Ituporanga, sendo denominada oficialmente EMPASC 352 – BOLA PRECOCE. Foi originada do germoplasma de populações de cebola BAIA PERIFORME para as características de precocidade, cor amarelo-avermelhada, forma arredondada e boa retenção de escamas, parâmetros que proporcionam a identidade genética e a pureza varietal durante a produção de sementes. Após a sua caracterização, foi lançada comercialmente no ano de 1986. Apresenta ciclo é precoce, para colheitas em novembro e, dentro dos padrões recomendáveis de plantio, colheita e armazenamento, expressam o máximo potencial genético proporcionando altos rendimentos e elevada qualidade dos bulbos, com rendimento médio acima de 32 toneladas por hectare.

Por outro lado, quanto à produção de sementes, as condições climáticas da região sul do RS são propícias para a produção de sementes desta cultivar, pois induzem a vernalização natural dos bulbos, atendendo às exigências térmicas, fazendo com que a produtividade dos campos de produção seja satisfatória.

É a cultivar de cebola que mais tem crescido na produção por área, já que “caiu no gosto do produtor” e cuja comercialização também tem aumentado, uma vez que também “caiu no gosto do consumidor”, exigindo o consequente aumento na produção de sementes (ANEXO).

É sabido que o tamanho dos bulbos está relacionado com o rendimento da colheita de sementes de cebola, principalmente porque relaciona-se com o rendimento de sementes por planta.

O tamanho dos bulbos adquiridos atendeu a determinação para a produção de sementes, e eles ficaram na média do peso relacionada ao tamanho adequado, permitindo a sua caracterização, principalmente quanto ao formato e do peso mínimo do bulbo – 60 gramas - estabelecido nas normas oficiais para a produção de sementes. Estes cuidados com relação ao bulbo permitiram estimar para a lavoura

um custo mais baixo quanto a implantação e um bom rendimento econômico de sementes.

Variáveis resposta como a altura da haste floral, o número de hastes por planta, diâmetro das hastes florais e produção de sementes foram analisadas para duas distâncias entre os bulbos na linha. Também análises da qualidade fisiológica das sementes, como umidade, germinação, condutividade elétrica, deterioração controlada e estimativa do peso hectolítrico, foram determinadas.

A coleta dos dados foi efetuada em 48 unidades de 1 metro cada, para ambas as distâncias, distribuídas ao acaso, nas linhas de plantio e antes da emissão da brotação.

3.2 – Localização da lavoura

A área de lavoura foi de 2,5 hectares, localizada no distrito de Cerro Partido, no município de Herval, cuja localização geográfica é 31°51'53.18" S – 53°23'38.78" O, e altitude de 162 metros.

O isolamento desta cultura de outros cultivares não foi necessário, tendo em vista que não havia próximo ao campo de cultivo nenhum outro cultivar que tornasse necessária a observação de tal critério (distância mínima para isolamento de cultivares de cebola é de 1.000 m, embora sejam recomendadas distâncias superiores em razão do raio de vôo das abelhas, que pode chegar a 3.000 m).

3.3 - Plantio

Os bulbos do cultivar BOLA PRECOCE utilizados foram adquiridos de produtor com lavoura na localidade de Ilha da Quitéria, município de Rio Grande e produzidos a partir de sementes certificadas, na quantidade de 8.000 kg. suficientes para o plantio de 2,5 hectares.

A área destinada a produção de sementes não foi cultivada com cebola ou outra liliácea em anos anteriores. A topografia é suave, permitindo o trânsito de máquinas, bem como o trabalho mecanizado em toda a área. O solo é areno-argiloso, não impedindo a ação dos implementos. As chuvas e a umidade relativa do ar, durante o período de desenvolvimento da cultura, e cujos excessos concorrem, significativamente, para aumentar a incidência de doenças que são normalmente de difícil controle, a exemplo do míldio, mancha púrpura e a antracnose, não ocasionaram

danos uma vez que ocorreram dentro da expectativa esperada de um inverno e primavera amenos.

Espaçamentos menores diminuem a aeração das plantas, além de dificultar as inspeções de campo. Espaçamentos maiores podem permitir aumento no número de hastes florais por bulbo, aumentando a produção de sementes por planta. Deve-se considerar ainda a parte econômica, relacionada principalmente a necessidade maior ou menor de bulbos. No método bulbo-semente, o espaçamento pode ser de 0,8 - 1,0 m entre linhas e 0,10 - 0,20 m entre bulbos na linha. Neste espaçamento, 2,5 - 3,0 t de bulbos são suficientes para o plantio de 1 (um) hectare.

No presente trabalho foram avaliadas duas distâncias entre bulbos na linha, 10 e 25 centímetros para uma mesma distância entre linhas, 80 centímetros. O plantio foi efetuado entre os dias 16 e 20 de julho de 2011.

Foram marcados aleatoriamente, após o plantio, 24 locais, 12 para cada espaçamento, 10 e 25 centímetros e utilizados 500 quilos de adubo da fórmula NPK, 5-20-10, nos sulcos de plantio.

3.4 – Tratos culturais

Os tratos culturais para o controle de plantas invasoras na área de produção foram realizados em três (3) capinas, com capinadeira tracionada por cavalo. O intervalo entre uma capina e outra – aproximadamente 20 dias - foi determinado pela presença de plantas invasoras e pelo desenvolvimento da planta, uma vez que não é conveniente fazê-la se a haste floral encontra-se em estágio de desenvolvimento – 30 a 35 cm. de altura - tal que possibilite o toque com o arreio do animal, o que pode danificar a planta de maneira irreversível.

Outro procedimento foi a aplicação de 2,5 kg. de Ridomil, em caráter preventivo e numa única aplicação, antes da abertura das umbelas, para o controle do míldio (*Peronospora destructor*). Mas, como foi constatada durante o período de floração, a presença de insetos polinizadores, principalmente abelhas, possivelmente oriundas de um apiário próximo, destinado à produção de mel e, neste sentido, cuidados com as pulverizações com agrotóxicos foram tomados, não sendo realizadas as aplicações durante o período de floração.

3.5 – Colheita

A determinação do período de colheita pode influenciar tanto a produtividade quanto a qualidade das sementes. Teor de água nas sementes ao redor de 40% é indicativo para iniciar a colheita. Em termos práticos, geralmente inicia-se a colheita ao observar que 10% das inflorescências (umbelas) apresentam sementes expostas, isto é, quando as cápsulas começam a abrir. As umbelas de cebola não amadurecem simultaneamente, necessitando de mais de uma colheita. O retardamento na colheita pode, dependendo das condições climáticas, ocasionar a queda das sementes no solo, reduzindo a produtividade.

A colheita das sementes foi toda manual, após o envolvimento da umbela com a mão colhedora e o seccionamento da haste floral com aproximadamente 10 cm. com auxílio do dedo polegar pressionando a haste contra a parte mediana do dedo indicador, num movimento rápido de corte para um dos lados. Após este procedimento, as umbelas são colocadas em sacos de juta, preso com corda e ganchos na cintura do colhedor. Não devem ser totalmente cheios, para que não dificultem a aeração, pois serão colocados ao sol para a secagem e o revolvimento após um período de exposição.

Após o colhedor colocar o volume de sementes neste tipo de embalagem, os sacos são amarrados fortemente pela “boca” e posicionados para serem posteriormente recolhidos na lavoura e conduzidos para o galpão, onde aguardarão o momento em que serão colocados para a secagem a céu aberto. A colheita das sementes foi feita em janeiro de 2012.

3.6 - Secagem

A secagem das sementes foi realizada naturalmente ao sol, utilizando os alambrados da propriedade, preferencialmente próximos da casa, facilitando a coleta no final do dia e quando há alguma ameaça de chuva. Estes locais são caracteristicamente bem ventilados, e os sacos são colocados dobrados por sobre os arames, a semelhança do tipo de tutoramento em espaldeira. As umbelas foram secas primeiramente nestes sacos e posteriormente, “no ponto de trilha”, sobre lonas tomando-se o cuidado de revolvê-las periodicamente até serem trilhadas sob as rodas

de um trator. A secagem das umbelas permite a uniformização na maturação das sementes, além de facilitar a trilha.

3.7 – Beneficiamento

O “ponto de trilha” pode ser identificado pelo produtor no estádio em que as umbelas apresentam um som característico de farfalhar do material vegetal seco dentro destes sacos, indicando que está quebradiço e apto para ser trilhado.

A operação de trilhagem das sementes é feita sobre uma lona de tecido de algodão estendida sobre a grama, preferencialmente. Faz-se isso no meio da manhã, quando o solo desta área se encontrar seco, livre da umidade matutina. As sementes são espalhadas por sobre esta lona, aproveitando-se o calor do Sol, sendo revolvidas periodicamente para atingirem a umidade pretendida.

Após este período, ao se encontrarem secas, são formados dois camalhões cuja distância entre eles obedece a distância das rodas nos eixos de um trator, principalmente o eixo traseiro. Após este procedimento, a semente é retirada do material triturado com o auxílio de peneiras de malha fina que deixam passar o material fino (palha triturada) e a semente -, mas que retém o mais grosseiro que pode conter alguma semente, indo este para uma retrilha. O material mais fino, contendo a semente e as partículas mais finas, é limpo ao vento e, após, beneficiado em máquina de ar e peneiras.

Para a limpeza das sementes, no Laboratório, o material colhido das parcelas foi colocado no escarificador ali existente e cujo lado interno é revestido por uma lixa para madeira de média graduação. O acionamento do motor faz girar um rotor acoplado ao seu eixo e que aciona internamente as quatro pás adaptadas de maneira que giram paralelamente as paredes do cilindro que compõe o conjunto que é devidamente vedado por uma tampa, isolando o material contido no seu interior do meio externo. Através do movimento circular do rotor, o material colhido que está dentro do conjunto e isolado do meio externo, é lançado por ação centrífuga contra a parede do cilindro onde está a lixa, sendo forçado a abrasão pelas 4 pás ligadas ao eixo, por um período de 15 segundos, tempo suficiente para abrasá-lo sem dano às sementes. Após esta operação, o material resultante foi passado num conjunto de peneiras, onde a semente foi separada do resíduo.

Na parte final de limpeza e extração da semente, este material foi colocado num soprador de laboratório, na abertura de 25%, $\frac{1}{4}$ de abertura e acionado por 20 segundos, deixando a semente limpa e separada do resíduo. A semente foi pesada e, por subtração, obteve-se o peso do resíduo correspondente.

3.8 – Variáveis

As análises foram realizadas com o intuito de proceder a comparação da qualidade fisiológica das sementes para os dois tratamentos: 10 e 25 cm. entre plantas, já que a distância entre linhas para ambos foi a mesma, 80 cm. Para ambos os tratamentos foram empregadas 12 repetições.

3.8.1 – Germinação

As análises de germinação foram efetuadas de acordo com as Regras para Análise de Sementes (2009), em caixas gerbox, duplo substrato, com 4 repetições para cada unidade experimental.

3.8.2 – Condutividade elétrica

Quatro repetições de 25 sementes de cada lote foram pesadas e colocadas em recipientes de vidro contendo 75 ml. de água deionizada, e incubadas a temperatura de 20 °C (KRZYZANOWSKI e HENNING, 1991), por 24 horas. Ao final desse período, foram agitados os conteúdos dos frascos com um bastão de vidro e filtrados, descartando-se as sementes. As leituras foram executadas em condutímetro marca Digimed, modelo CD-21, após as 24 horas de incubação. Os resultados foram expressos em $\mu\text{S}/\text{cm}/\text{g}$ de sementes.

3.8.3 – Deterioração controlada

Para este trabalho foram realizadas as análises com base nos procedimentos do Laboratório Didático de Análise de Sementes da FAEM/UFPel, com 2 repetições com 100 sementes para cada unidade experimental. Foram utilizadas folhas de alumínio onde as amostras foram colocadas e fechadas de maneira hermética. Após, foram colocadas em banho-maria em banheira com água a 45°C, em dois períodos, 24 e 48 horas, sendo que os testes de germinação para avaliar o efeito do tratamento também foram feitos nestes dois períodos.

3.8.4 - Outras variáveis

Foram analisadas algumas características relativas ao desenvolvimento da planta de cebola para a produção de sementes:

a - Haste floral e umbela: para as medições de comprimento da haste floral e do diâmetro da umbela foram utilizadas uma fita métrica de aço e um paquímetro, e os dados anotados para as análises;

b – Peso: foram anotados os dados referentes ao peso da semente bruta e limpa;

c - Peso de mil sementes: foi obtida de 8 repetições – subamostras de 100 sementes - em cada unidade, conforme as Regras de Análises de Sementes (2009);

d - Peso Hectolítico (PH): determinado empregando um recipiente de capacidade conhecida e depois calculado para 100 litros de sementes.

3.9 – Procedimento estatístico

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com 12 repetições e a análise estatística dos dados apresentou significância entre os tratamentos. Desta maneira os resultados, para todos os parâmetros de avaliação, foram comparados entre as duas distâncias de plantio pelo Teste de Duncan.

4- RESULTADO E DISCUSSAO

Em relação ao número de hastes, como era de se esperar, a maior distância de semeadura dos bulbos apresentou 4,8 hastes por bulbo, sendo praticamente 20% superior a distância de 10 cm. (Tabela 3). Esta diferença foi bem menor do que a esperada, pois a diferença de 10 para 25 é bem maior, ou seja, em um metro linear de semeadura tem-se 10 bulbos na distância de 10 cm e apenas quatro bulbos na distância de 25cm.

Considerando que o número de hastes por bulbo é um dos componentes de produção, este resultado tem forte impacto na produção final como pode ser constatado mais adiante neste trabalho.

Por outro lado, o comprimento médio da maior haste entre as duas distâncias não apresentou diferença estatística, embora o comprimento médio da menor haste na semeadura de 10 cm tenha sido maior. Isto denota que na distância de 25 cm houve haste pouco desenvolvida. Quanto ao diâmetro médio da maior e da menor umbela nas duas distâncias de plantio não apresentou significância estatística.

TABELA 3 – Características de haste e umbela de cebola em função do espaçamento no plantio do bulbo.

VARIÁVEL	Número médio de hastes florais por planta	Comprimento médio da haste maior (cm)	Comprimento médio da haste menor (cm)	Ø médio da umbela da haste maior (cm)	Ø médio da umbela da haste menor (cm)
10 cm	3,9 B*	80,8 A	61,1 A	2,7 A	1,7 A
25 cm	4,8 A	81,1 A	54,5 B	2,8 A	1,8 A
C.V.(%) 10 cm	9,5	5,4	6,9	8,9	8,2
C.V.(%) 25 cm	25,6	23,7	22,6	25,7	29,4

* Médias na mesma coluna seguidas da mesma letra não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de DUNCAN

Analisando o peso de 1000 sementes, constatou-se que houve diferença estatística entre as duas distâncias de plantio, em que 25 cm apresentou 0,3327 g, ou

seja, praticamente 300 sementes para uma grama. A superioridade do peso das sementes na maior distância foi inferior a 10% (Tabela 4).

Como o peso da semente é também um componente de rendimento, esta superioridade irá se refletir na produção por área assim como o número de hastes florais por planta.

O peso hectolítrico também apresentou diferença estatística entre as duas distâncias de plantio, na distancia de 25 cm apresentou 51,7 kg por 100 litros enquanto que a 10 cm foi de 50,2. Este resultado indica que as sementes formadas na distância de plantio de 25 cm estavam mais bem formadas apresentado uma maior densidade. Esta afirmação é em função de que mesmo com sementes menores a distância de 10 cm não apresentou um maior peso como era de se esperar de acordo com Peske e Villela (2012).

Analisando a produção de sementes constatou-se, como era de se esperar, que na distância de 25 cm entre bulbos a produção foi maior, e assim apresentou 11,45 g por planta, enquanto a 10 cm este valor foi inferior a 7 g por planta (Tabela 4). Entretanto, analisando estes resultados em um metro de cultivo constata-se uma outra realidade onde na distância de 10 cm a produção é 30% superior a distância de 25 cm. Isto é devido ao fato de que na 10 cm de distância tem-se 10 bulbos por metro linear enquanto a 25 cm tem-se apenas quatro bulbos.

TABELA 4 – Peso de 1000 sementes, peso hectolítrico e produção por planta e por área de sementes de cebola em função da distância de plantio.

VARIÁVEL	PESO DE 1000 SEMENTES (g)	PESO HECTOLÍTRICO (Kg/100 litros)	PRODUÇÃO (g/planta)	PRODUÇÃO (kg/ha)
10 cm	0,3111 B*	50,2 B	6,79 B	698,0 A
25 cm	0,3327 A	51,7 A	11,45 A	538,0 B

**Médias na mesma coluna seguidas da mesma letra não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de DUNCAN*

Mesmo com um menor número de hastes por planta, peso de 1000 sementes e peso hectolítrico, a produção por área com plantio de 10 cm entre bulbos apresenta maior produtividade. Isto ratifica as observações de que em maiores espaços, as

plantas tendem a compensar o espaço, apresentado maior produção por planta, entretanto isto não é suficiente para compensar as perdas por área. A experimentação é essencial para a sustentação desta recomendação técnica.

Relacionando custo de produção com ganho de produtividade, tem-se, em um espaçamento de 10 cm entre bulbos, uma quantia de (10 x 117,6 x 100) 117.600 bulbos, que a um peso de 0,1 kg por bulbo significa 11.760 kg/ha, enquanto que num espaçamento de 25 cm entre bulbos tem-se (4 x 117,6 x 100) 47.040 bulbos que também a um peso de 0,1 kg/bulbo significa 4.704 kg/ha. Essa diferença de aproximadamente 7 ton/ha de bulbo compensa pelo ganho de 160 kg de sementes a mais que se obtém com o espaçamento de 10 cm entre bulbos, pois ao preço de R\$ 0,60/kg destes, resultaria em R\$ 4.200,00 a mais na aquisição dos bulbos. Entretanto, o preço da semente é, em média, R\$ 150,00, resultando na quantia de R\$ 24.000,00 indicando vantagem econômica no menor espaçamento dos bulbos.

A análise dos dados da qualidade fisiológica das sementes, obtidas com diferentes densidades de plantio dos bulbos, mostrou que houve diferença significativa a nível de 5% de probabilidade, para os parâmetros de germinação, condutividade elétrica e deterioração controlada (Tabela 5).

A germinação das sementes oriundas de espaçamento de 25 cm entre bulbos apresentou cinco pontos percentuais acima do que o espaçamento a 10 cm entre bulbos. Entretanto os dois tratamentos apresentaram sementes de alta qualidade, com o maior espaçamento apresentando a média de 94 % na germinação. O mesmo ocorreu com o teste de condutividade elétrica em que as sementes oriundas do menor espaçamento entre bulbos apresentaram sementes de menor vigor.

TABELA 5 – Qualidade fisiológica de sementes de cebola oriundas de duas distâncias de plantio.

VARIÁVEL	GERMINAÇÃO (%)	CONDUTIVIDADE ELÉTRICA ($\mu S/cm^{-1}$)	DETERIORAÇÃO CONTROLADA (%)
10 cm	89,4 B*	26,5 B	91,2 B
25 cm	93,7 A	23,9 A	95,1 A

*Médias na mesma coluna seguidas da mesma letra não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de DUNCAN

Quanto ao teste de deterioração controlada, que apresenta uma estreita relação com o potencial de armazenamento das sementes (TILLMANN, 2012), observa-se que o resultado para ambos os tratamentos apresentou percentual acima de 90%. Entretanto, como nas outras avaliações, as sementes oriundas de maior espaçamento de plantio apresentaram maior vigor (Tabela 5). A diferença na qualidade fisiológica das sementes de cebola pode ser atribuída a uma melhor formação das sementes obtidas no maior espaçamento, por apresentarem maiores peso volumétrico e peso de mil sementes, indicando que possuíam maior densidade. Inclusive este atributo é utilizado pelos produtores de sementes que utilizam a água ou a mesa de gravidade para remoção das sementes mais leves do lote de sementes (PESKE e VILLELA, 2012). Considerando que um produtor de sementes que utilize altas tecnologias de produção, pode-se considerar que o plantio na distância de 10 cm entre bulbos propicia maiores ganhos ao produtor, pois, o preço da semente não é dependente do índice de germinação, desde que atinja o mínimo de 80%. Os 160 kg/ha de diferença devem ser considerados.

5 - CONCLUSÕES

A análise estatística dos dados demonstrou que houve diferença significativa para o número médio de hastes por planta, comprimento médio da haste menor, peso de mil sementes, peso hectolítrico e na produção de sementes por planta e por área, permitindo concluir que:

1 - para a mesma distância entre linhas, quanto menor é o espaço entre bulbos maior é a produção de sementes; e,

2 – a qualidade fisiológica das sementes de cebola produzida com um maior espaço entre bulbos é levemente superior.

6 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, A. S.; GARCIA, A.; STUMPF, C. L.; MORAES, E. C.; MADAIL, J. C. M.; DYNIA, J. F.; BICCA, L. H. F.; CARVALHO, R. P. L.; Cultura da cebola para sementes no Rio Grande do Sul. Circular Técnica nº 12. EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. Pelotas. Maio/1987.
- ABCSEM. **Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudanças**. Link da Internet. <http://www.abcsem.com.br/dadosdosegmento.php>. 2009.
- BARBIERI, R. L. (Organizadora). Cebola: ciência, arte e história. EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. Pelotas. 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília. SNDA/DNV/CLAV, 2009.
- CASTELLANE, P. D.; NICOLOSI, W. M.; HASEGAWA, M. (Coordenadores). Produção de sementes de hortaliças. Funep. SOB. UNESP. São Paulo. 1990.
- EMBRAPA. CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE HORTALIÇAS. Seminário: Situação da Olericultura no Brasil. Link da Internet: www.cnpq.embrapa.br/seminarios_hortalicas. 2009.
- FAO. Food and Agriculture Organization. Agricultural production, primary crops. 2010. Disponível em <http://faostat.fao.org/production/cropsprimary/html>
- GANDIN, C. L.; GUIMARÃES, D. R.; THOMAZELLI, L. F. Caracterização de quatro cultivares de cebola lançadas em Santa Catarina, Brasil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, V. 29, n. 12, p. 1941-1945, dez. 1994.
- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. INDICADORES ECONÔMICOS. Fonte: [HTTP://ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/ispa/default.shtm](http://ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/ispa/default.shtm).
- KRZYŻANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed). Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: Abrates, 1991.
- LIMA, D. de. AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE E VIGOR DE SEMENTES DE CEBOLA (*Allium cepa* L.). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas. Curso de Pós-Graduação em Agronomia. Área de Concentração em Tecnologia de Sementes. Pelotas. RS. 1993.
- MELO, P. C. T. de. Produção de sementes de cebola em condições tropicais e subtropicais. Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz. USP. Departamento de Produção Vegetal. Piracicaba. SP. 2008.
- NASCIMENTO, W. M. Sistema de Produção de Cebola (*Allium cepa* L.). EMBRAPA CNPH. Versão Eletrônica. Dezembro/2004.

OLIVEIRA, V. R. Cultivo da Cebola (*Allium cepa* L.). EMBRAPA CNPH. Brasília, DF. 2002.

PESKE, S. T.; VILLELA, F. A.; MENEGHELLO, G. E. Sementes: fundamentos científicos e tecnológicos. 3ª Ed. Editora e Gráfica Universitária. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas. RS. Brasil. 2012.

POPINIGIS, F. Fisiologia da semente. Pax – Editora Gráfica e Fotolito Ltda. Brasília. DF. 1985.

RODRIGUES, A. P. D. C. Produção de sementes de cebola em sistemas convencional e agroecológico. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pelotas. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes. Pelotas. RS. Dezembro/2005.

WITTER, S.; WITTMANN, D.; BLOCHTEIN, B. Progressão da floração e antese de *Allium cepa* L. (Alliaceae) em Candiota. RS. Brasil. Revista Brasileira de Botânica, V. 28, n. 2, p. 319-328, 2005.

GAMA, F. S. N. da. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Fiscal Federal Agropecuário. Serviço de Fiscalização Agropecuária. DDA-RS. Dez/2013. Delegacia Federal da Agricultura. RS. francisco.gama@agricultura.gov.br.

ANEXO								
Área inscrita (ha) e estimativa de produção (t) de sementes de cebola								
Cultivar	Safrá 2009/2010		Safrá 2010/2011		Safrá 2011/2012		Safrá 2012/2013	
	Área(ha)	Estimat. (t)	Área (ha)	Estimat. (t)	Área (ha)	Estimat. (t)	Área (ha)	Estimat. (t)
Baia Periforme	10,00	2,00	0,50	10,0	3,00	1,20	10,50	15,80
Boreal							8,75	3,68
Crioula Roxa							1,50	0,30
Bola Suprema			11,10	51,60				
Divina			5,20	30,42			0,80	0,43
Crioula	1,50	12,00						
Empasc 352 Bola precoce	34,00	419,70	18,50	38,20	64,40	197,99	40,60	894,82
Empasc 355 Juporanga	24,50	368,45	2,50	0,50	12,60	2,70	4,50	330,23
Epagri 362 Crioula Alto Vale	5,00	38,00	1,00	10,00	11,50	3,80		
Epagri 363 Superprecoce	5,50	91,30	1,50	0,26	14,10	3,90	17,80	562,79
Lola					4,00	1,80		
Montana					2,00	2,00	4,50	2,25
Petrolina	1,25	0,50						
Mercosul HT			7,00	2,86			5,00	2,10
Mulata			14,80	77,60	1,00	1,00	15,50	5,44
Régia			0,50	10,00				
Roxa Mercúrio			8,00	10,20				
Sprint			5,90	40,40			6,00	2,09
Vitória							2,00	0,36
Petrolina	1,80	46,00			1,00	2,00		
HT 215			3,71	1,51				
ID-132 Planalto			1,20	2,20	5,00	2,30		
ID-362 Estrela					8,50	3,90		
ID-75 Cerro Negro					2,50	1,70		
Campesina					1,00	0,50		
ID-163 Primola			2,00	1,20	2,00	1,00		
ID-127 Castanha			6,00	2,00	5,00	2,30		
Primavera	5,00	140,00			2,00	0,50	7,00	181,05
Epagri 363 Crioula Alto	0,50	15,00			9,10	23,94	1,00	40,00
HT 125							8,75	3,74
Total	89,05	1.132,95	89,41	288,95	148,90	252,53	134,20	2045,08