

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SERTÃO  
PERNAMBUCANO  
CAMPUS PETROLINA ZONA RURAL**

**CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA**

**COMPARAÇÃO DA PRODUÇÃO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES  
DE CEBOLA CULTIVADAS EM DIFERENTES SISTEMAS**

**JAIME LUIZ ALBUQUERQUE CONCEIÇÃO**

**PETROLINA, PE  
2016**

**JAIME LUIZ ALBUQUERQUE CONCEIÇÃO**

**COMPARAÇÃO DA PRODUÇÃO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES  
DE CEBOLA CULTIVADAS EM DIFERENTES SISTEMAS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao IF SERTÃO-PE *Campus*  
Petrolina Zona Rural, exigido para a obtenção  
de título de Engenheiro Agrônomo.

**PETROLINA, PE  
2016**

**JAIME LUIZ ALBUQUERQUE CONCEIÇÃO**

**COMPARAÇÃO DA PRODUÇÃO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES  
DE CEBOLA CULTIVADAS EM DIFERENTES SISTEMAS**

Trabalho de Conclusão do Curso  
apresentado ao IF SERTÃO-PE *Campus*  
Petrolina Zona Rural, exigido para a obtenção  
de título de Engenheiro Agrônomo.

Aprovada em: 01 de Abril de 2015.

---

D.Sc Ana Elisa Oliveira dos Santos (Membro da Banca Examinadora)

---

M.Sc José Batista da Gama (Membro da Banca Examinadora)

---

D.Sc Andréa Nunes Moreira de Carvalho (Orientadora)

À minha avó Rosa Vieira (*in memoriam*),

“Se agora conquisto mais uma vitória, é porque um dia estive ao meu lado e me ensinou a seguir pelo bom caminho. Hoje especialmente a saudade é mais forte, mas a lembrança da sua voz amiga, de seu sorriso, de seu abraço, realimenta o amor que jamais se apagará do meu coração.

Sei que estará sempre ao meu lado e, nesse momento, sinto seu peito pleno de orgulho e seus olhos banhados de emoção. Sinto sua presença, ouço seus aplausos. Poderia dizer-lhe tanta coisa, mas me calo. Só o silêncio pode dizer o que sinto.”

(Autor desconhecido)

Por todo incentivo, amor, dedicação e confiança.

**DEDICO.**

Aos meus queridos pais, Luiz e Isa,  
pelo amor incondicional, carinho, incentivo e confiança.

Por tudo que foram e sempre serão para mim.

À Verônica, nossos amados filhos Caio e Caila e a minha  
Querida irmã Luiza, simplesmente por existirem na minha vida.

**OFEREÇO.**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, *Campus* Petrolina Zona Rural, pela oportunidade da realização do curso de agronomia.

À Professora Andréa Nunes Moreira de Carvalho pela orientação prestada, apoio, amizade e ensinamentos ao longo dessa jornada.

À Professora Ana Elisa Oliveira dos Santos pelo apoio muito mais do que uma co-orientação.

Aos professores da graduação, por contribuírem com a minha formação acadêmica.

Ao Everaldo Lima e demais amigos do IPA por todo apoio e consideração.

A todos os colegas da agronomia pela amizade construída, apoio e conhecimento compartilhado.

Ao amigo Rosivan pela contribuição na realização dos experimentos.

E por fim, a todos, principalmente alunos e servidores do Instituto que, direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho.

## SUMARIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b>  | <b>7</b>  |
| <b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b>                                | <b>8</b>  |
| <b>2.1. Avaliação da qualidade fisiológica das sementes</b> | <b>9</b>  |
| I. Determinação do teor de umidade das sementes             | <b>10</b> |
| II. Teste de germinação                                     | <b>10</b> |
| III. Teste de condutividade elétrica                        | <b>10</b> |
| <b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>                            | <b>11</b> |
| <b>3.1. Avaliação da qualidade fisiológica das sementes</b> | <b>11</b> |
| I. Determinação do teor de umidade das sementes             | <b>12</b> |
| II. Teste de germinação                                     | <b>13</b> |
| III. Teste de condutividade elétrica                        | <b>15</b> |
| <b>4. CONCLUSÃO</b>   | <b>16</b> |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>                           | <b>16</b> |

## COMPARAÇÃO DA PRODUÇÃO E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE CEBOLA CULTIVADAS EM DIFERENTES SISTEMAS

Jaime Luiz Albuquerque Conceição<sup>1</sup>, Andrea Nunes Moreira<sup>2</sup>, Ana Elisa Oliveira dos Santos<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Graduando em Agronomia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano. <sup>2</sup> Professor Agronomia. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano.

### RESUMO

O plantio agroecológico de sementes de cebola não é regra nos cultivos brasileiros. Pouco se tem pesquisado sobre esse modo alternativo de fazer agricultura inclusive quanto a sua viabilidade técnica, quando comparada com a produção convencional. Diante do exposto, objetivou-se aqui, comparar a produção e avaliar a qualidade fisiológica das sementes de cebola cultivadas em duas diferentes condições. O trabalho foi conduzido com sementes de cebola IPA 11, produzidas em condições agroecológicas e comparadas com sementes produzidas em área comercial, com manejo convencional. Foram analisados o vigor das sementes através do teste de condutividade elétrica e do teste de germinação, logo após a colheita e após sete meses de armazenamento em condições controladas. Foi possível concluir que a produção agroecológica de sementes de cebola é uma alternativa viável tecnicamente, podendo garantir com segurança sementes de boa qualidade fisiológica, como alto poder germinativo e vigor, capacidade de armazenamento apropriada e alta produtividade.

Palavras-chave: *Allium cepa*; agroecologia.

### ABSTRACT

Agroecological onion seed planting is not a rule in Brazilian crops and are inceptive researches about this alternative way of making agriculture even as its technical feasibility compared with conventional production. Given the above, the aim of this paper was comparing the production and evaluate the physiological quality of onion seeds grown in two different conditions. The work was conducted with onion seeds IPA 11, produced in agroecological conditions and compared to seeds produced in commercial area with conventional management. They analyzed the seed vigor through the electrical conductivity test and germination test, after the harvest and after seven months of storage under controlled conditions. It was concluded that agroecological production of onion seeds is a technically viable alternative and can safely guarantee good seed physiological quality, such as high power germination and vigor, appropriate storage capacity and high productivity.

Keywords: *Allium cepa*; agroecology.

## 1. INTRODUÇÃO

No mundo, a cebola é a terceira hortaliça em importância econômica, sendo amplamente cultivada para consumo fresco, como condimento ou na forma industrializada. O Brasil é o terceiro maior produtor de cebola da América do Sul (FAO, 2013). Em 2014, a produção de cebola no Brasil foi de quase 1,65 milhões de toneladas em 57,7 milhares de hectares (IBGE, 2015). Somente o mercado brasileiro de sementes de cebola moveu cerca de 20 milhões de dólares, ocorrendo a semeadura em mais de 41.000 hectares (ABCSEM, 2012).

Esta cultura está entre as três hortícolas de maior expressividade no país, tanto pelo volume produzido e alto consumo, quanto pelo emprego e renda gerados. Sua importância está ligada principalmente ao aspecto social, pois, estima-se que 70% da cebolicultura brasileira seja proveniente da agricultura familiar, principalmente nas regiões Sul e Nordeste (BOEING, 2002; SANTOS et al., 2012).

Além disso, cerca de 90% de toda produção orgânica do país é proveniente da produção desses agricultores familiares (MAPA, 2008), o que reforça a necessidade de tecnologias voltadas ao modelo orgânico de produção.

De acordo com Santos et al. (2012) é crescente a demanda por tecnologias para produção de cebola, adequadas à agricultura familiar, com ênfase em técnicas agroecológicas, contudo, pouco se tem pesquisado sobre a produção de sementes de cebola no Brasil (OLINIK, 2009), e quando se refere a produção de sementes de cebola orgânica, os estudos são ainda mais escassos.

Para produção comercial de qualidade superior, a escolha de sementes apropriadas contribuirá para o sucesso ou não do cultivo. Avaliações rotineiras normalmente já estabelecidas nas Regras de Análises de Sementes (RAS) possibilitam identificar lotes mais adequados por tratarem de testes da qualidade fisiológica e sanitária de sementes. Estes, quando associados, preferencialmente devem ser de fácil execução, indicando resultados rápidos e com altos padrões de confiabilidade.

O potencial fisiológico de sementes é rotineiramente avaliado pelo teste de germinação, cujos resultados frequentemente não correspondem aos apresentados pelos lotes de sementes quando em condições de campo, pois, no período compreendido entre a semeadura, germinação e emergência das plântulas, as

sementes poderão ficar sujeitas a condições ambientais adversas. Isso poderá resultar em desempenho inadequado do lote em condições de campo, produzindo mudas desuniformes ou mesmo população de plantas inadequadas à expressão do máximo potencial de produção da cultura, dependendo da espécie (SILVA & VIEIRA, 2012).

Entre os testes utilizados para a avaliação do vigor das sementes, destaca-se o teste de condutividade elétrica (TEKRONY, 1983; HAMPTON, 1992). Trata-se de um teste rápido, confiável e de fácil execução, sendo fundamental para a avaliação do potencial fisiológico das sementes, por agilizar as tomadas de decisões referentes ao manejo dos lotes.

A degradação do sistema de membranas celulares é a primeira etapa do processo de deterioração de sementes, ocorrendo aumento da lixiviação dos constituintes celulares (DELOUCHE & BASKIN, 1973; HEPBURN et al., 1984). Assim, menores valores de condutividade representam maior potencial fisiológico da semente, devido a sua maior capacidade de retenção dos eletrólitos celulares, ou seja, considera-se o vigor das sementes inversamente proporcional à leitura da condutividade elétrica (VIEIRA, 1994; VIEIRA & KRZYZANOWSKI, 1999).

Com este intuito, o presente trabalho objetivou verificar a qualidade fisiológica de sementes de cebola cultivadas em duas condições, observando-se parâmetros de cultivo e produção.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho foi conduzido com a cultura da cebola, variedade IPA 11, em dois sistemas de produção: sistema agroecológico (SA) e sistema convencional (SC). O SA foi instalado no período de maio a agosto de 2015, no campo experimental do *Campus* Petrolina Zona Rural (CPZR), do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano (IF SERTÃO PE), Petrolina, PE. O SC, conduzido em campo de produção de sementes de cebola, do Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), Petrolina, PE, de acordo com o calendário dos produtores, iniciando o plantio em 20 de maio de 2015. Os bulbos utilizados para o plantio dos dois sistemas foram oriundos de áreas de produção de sementes de agricultores conveniados com o IPA.

O SA foi instalado um canteiro de 20 m<sup>2</sup> (20m x 1m) na área experimental, efetuando, inicialmente, o preparo do solo (aração e gradagem) e posterior confecção do canteiro, com auxílio de rotoencanteirador e finalização manual. A adubação de fundação foi realizada com esterco curtido de caprinos, na proporção de 5 Litros/m<sup>2</sup> e húmus de minhoca (01 Litro/m<sup>2</sup>), como adubação de cobertura aos 15 dias após o plantio. Utilizou-se irrigação localizada com gotejadores de vazão correspondente a 1,5 Litro/hora, fornecendo assim 14 Litros de água por m<sup>2</sup>. Durante o experimento foram realizadas avaliações semanais para monitoramento de pragas. O controle fitossanitário foi realizado quando a contagem do número de insetos adultos e/ou larvas de tripes atingiu o nível de ação (NA) de 30 insetos por planta (MICHEREFF FILHO et al., 2012), utilizando caldas alternativas com o uso de óleo de neem (*Azadirachta indica* A. Juss), calda bordalesa e óleo mineral, sempre alternando as aplicações. Foram realizadas 7 aplicações.

No SC, os tratos culturais foram de acordo com o sistema de produção do produtor cooperado, com orientação técnica do IPA, em uma área de 1,0 hectare. O controle do tripes foi efetuado de forma preventiva, utilizando-se os produtos metilcarbamato de fenila, piretróides e óleo mineral.

A colheita foi realizada no mês de agosto de 2015, cerca de 90 dias após o plantio. Os dados de produtividade das áreas foram obtidos pela multiplicação da massa de sementes por planta pela população em 10.000 m<sup>2</sup>. Já as análises de sementes foram: determinação do teor de umidade, teste de germinação e condutividade elétrica de acordo com as recomendações da RAS (BRASIL, 2009).

## 2.1. Avaliação da qualidade fisiológica das sementes

Foram utilizados dois lotes de sementes: o **Lote 1**, sementes obtidas no sistema agroecológico (SA), e o **Lote 2**, sementes obtidas do sistema convencional (SC). Após determinar o grau de umidade foi avaliado a qualidade fisiológica das sementes a partir dos testes de germinação e de condutividade elétrica (BRASIL, 2009), realizados nos Laboratórios do Campus Petrolina Zona Rural do IF SERTÃO-PE, em outubro de 2015.

**I. Determinação do teor de umidade das sementes:** realizado com duas amostras de trabalho de cada lote em recipientes de alumínio contendo quantidade de sementes suficiente para cobrir o fundo dos mesmos. As análises foram realizadas em estufa previamente regulada para  $105^{\circ}\pm 3^{\circ}\text{C}$  e acondicionadas por 24h (BRASIL, 2009). Para o cálculo do % de umidade utilizou-se a equação abaixo:

$$\% \text{ de umidade (U)} = \frac{100 (P - p)}{P - t}$$

Onde:

P = peso inicial, peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente úmida

p = peso final, peso do recipiente e sua tampa mais o peso da semente seca

t = tara, peso do recipiente com sua tampa.

**II. Teste de germinação:** inicialmente as sementes foram pré-resfriadas à temperatura de  $5-10^{\circ}\text{C}$  por um período de até 7 dias (antes de montar o teste de germinação) para superação da dormência. O teste foi conduzido com 16 repetições de 50 sementes para cada lote, distribuídas em caixas plásticas ( $11,0 \times 11,0 \times 3,5\text{cm}$  – *gerbox*) sobre duas folhas de papel *germitest* (tipo mata-borrão) umedecidas com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes o peso do papel seco. As caixas *gerbox* devidamente fechadas, foram mantidas em câmeras B.O.D. reguladas à temperatura de  $20^{\circ}\text{C}$ , sendo as avaliações realizadas aos 6 e 12 dias, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), obtendo-se assim, a porcentagem de sementes germinadas de cada lote. O teste foi conduzido também em condições de armazenamento (após 7 meses).

**III. Teste de condutividade elétrica:** Realizado com quatro subamostras de 50 sementes de cada lote, pesadas e colocadas em copos de vidro (*becker*), contendo 25 mL de água destilada e mantidas a  $20^{\circ}\text{C}$  durante 24 horas (COSTA et al., 2007; DIAS et al., 2006; TORRES, 1998). A leitura da condutividade elétrica das soluções foi determinada após 30, 60, 90, 120, 150, 180 minutos e 24 horas de imersão das sementes, utilizando um condutivímetro, marca MARCONI CA 150 e os resultados expressos em  $\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$ , utilizando-se da equação a seguir:

$$CE (\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}) = \frac{L - B}{P}$$

Onde:

CE = condutividade elétrica

L = leitura da amostra no condutivímetro em  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$

B = Leitura do “branco”, água destilada ou deionizada, em  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$

P = peso da amostra em gramas

O teste de condutividade elétrica seguiu o delineamento experimental inteiramente casualizado, no esquema fatorial  $2 \times 7 \times 8$ , sendo dois lotes, sete períodos de embebição e oito repetições.

Os resultados foram submetidos a análise de variância, ao nível de 5% de probabilidade através do programa estatístico *Winstat*.

A partir dos dados supracitados, obteve-se as estimativas de qualidade das sementes obtidas em cultivos agroecológicos e convencional.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1. Avaliação da qualidade fisiológica das sementes**

No sistema agroecológico (SA) obteve-se uma produtividade de 367,5 Kg/ha, enquanto que, para o sistema convencional (SC) foi de 429 Kg/ha. A produtividade encontrada no trabalho foi superior à média de 365,80 Kg/ha, para a região do Vale do São Francisco (AGUIAR et al., 1983).

Um dos fatores principais para obtenção de alto rendimento de produção de sementes é a porcentagem de florescimento (REGHIN et al., 2005), além de cultivares adaptadas, potencial produtivo, temperatura, práticas culturais (OLINIK, 2009) e polinização (LEITE, 2014).

Mesmo com a presença constante do tripes, atingindo constantemente o nível de ação, podendo ser responsável por prejudicar a produção, houve uma compensação na produtividade do sistema agroecológico, principalmente pela presença diária de abelhas, garantindo a polinização das flores da cebola. Os insetos possuem papel fundamental no processo da polinização de flores de cebola e

produção de sementes em escala comercial (BOHART et al., 1970; BENEDEK & GAAL, 1972), sendo *Apis mellifera* L. a mais importante espécie polinizadora (WOYKE, 1981).

A alta incidência de pragas no cultivo da cebola faz com que o produtor normalmente lance mão do controle químico e a utilização de inseticidas, principalmente no período de floração, dificulta a polinização cruzada, responsáveis pela maioria da polinização das plantas de cebola (PARKER, 1982). Além disso, nota-se em campo que as abelhas, principais polinizadores, preferem flores de outras espécies vegetais, quando disponíveis nas proximidades, (BOHART et al., 1970; WILLIAMS & FREE, 1974) o que torna um agravante a mais a boa produtividade.

### **I. Determinação do teor de umidade das sementes**

A determinação do teor de umidade das sementes também é parâmetro de avaliação da qualidade. O período que antecede a colheita é crucial conhecer a umidade para tomadas de decisões quanto ao momento mais apropriado ao beneficiamento e posterior armazenamento, evitando prejuízos ao produto final.

Propriedades intrínsecas das sementes, relacionadas ao seu conteúdo de água não são, geralmente, precisos para fins avaliativos. Todavia, em virtude da rapidez e facilidade de execução, são utilizados rotineiramente os teores de umidade, quando há urgência na obtenção de resultados, como por exemplo, determinação do ponto de colheita e controle durante a secagem (TILLMANN; MELLO, 1996).

As sementes avaliadas foram colhidas quando cerca de 10% das sementes apresentaram-se expostas, na umbela (LEITE, 2014), e o teor de umidade verificado em ambos os lotes, foi de 8%, garantindo sementes apropriadas para as avaliações.

Outro fator que pode influenciar esta produtividade é a ocorrência do tripes da cebola. Observou-se que, na área do SC, normalmente, não se seguiu um padrão de monitoramento desta praga, priorizando um controle preventivo mesmo diante de níveis populacionais abaixo do Nível de Dano Econômico (NDE). Dentre as desvantagens desse método de controle está o alto risco de aquisição de resistência aos agrotóxicos utilizados, o que acarreta prejuízo a toda a cadeia produtiva. Na área experimental não foi diferente, sendo atingido o NDE mais de uma vez, durante a produção de sementes, entretanto, para este sistema lançou-se mão do controle alternativo, obtendo-se uma produção superior à média da região. Esses resultados

demonstram o potencial deste sistema de produção em comparação ao convencional.

Com o cultivo agroecológico, o produtor pode reduzir custos de produção garantindo qualidades fisiológicas das sementes como germinação, garantias de armazenamento e tolerância a pragas e doenças, contando com mais uma alternativa de produção agrícola, dentro dos padrões de sustentabilidade.

## **II. Teste de germinação**

O teste de germinação é um parâmetro que permite indicar o potencial de viabilidade de um lote, e quanto maior esse índice, maior o número de plantas viáveis. A tabela 1 apresenta os resultados do teste de germinação dos lotes em condições de laboratório.

A velocidade de germinação é reduzida com o avanço da deterioração da semente. A primeira contagem do teste de germinação pode ser utilizada como um teste de vigor (NAKAGAWA, 1999). Assim, amostras que apresentaram maiores valores de germinação na primeira contagem foram consideradas mais vigorosas.

Ao comparar as sementes das duas áreas, verificou-se uma germinação superior no lote do sistema agroecológico (SA) em relação as sementes obtidas da área de sistema convencional (SC), diferindo estatisticamente, para primeira e segunda contagem. As sementes obtidas do lote SA, obtiveram 98,5% de germinação na primeira contagem (aos 6 dias), enquanto as sementes do lote SC a germinação atingiu 96,5%. Os dados corroboram com Rodrigues et al. (2007), os quais também avaliaram produção de sementes de cebola em sistema convencional e agroecológico.

Na segunda contagem ou contagem final (aos 12 dias), observou-se acréscimo na capacidade germinativa, aumentando para 99,6% e 97,37% nos lotes 1 e 2, respectivamente.

Após um período de armazenamento (7 meses), sementes dos mesmos lotes, foram submetidas a uma segunda avaliação de sua germinação. As condições em que as sementes estão submetidas durante o armazenamento, como umidade ou temperatura, (MACIEL et al., 2015) ou mesmo a própria deterioração natural, podem influenciar na qualidade fisiológica das mesmas. Contudo, a segunda avaliação de germinação aos 7 meses, demonstrou que os lotes mantiveram o alto padrão germinativo (Tabela 2), inclusive com 100% de germinação para o lote 1 já aos 6 dias,

enquanto o lote 2 obteve 95% de germinação. Da mesma forma, notou-se um desenvolvimento inicial superior para o lote 1, mesmo sob condições de armazenamento, semelhante ao registrado na primeira avaliação (Tabela 1).

**Tabela 1.** Caracterização da qualidade dos dois lotes de sementes de cebola (*Allium cepa*) pelos testes de germinação e primeira contagem em condições de laboratório, Petrolina, 2015.

| Lotes                          | Primeira contagem (6 dias) |              |
|--------------------------------|----------------------------|--------------|
|                                | Nº de sementes germinadas  | % germinação |
| Lote 01- cultivo agroecológico | 49,25 A                    | 98,5 A       |
| Lote 02 – cultivo convencional | 48,25 B                    | 96,5 B       |
| CV(%)= 2,37                    |                            |              |
| Lotes                          | Contagem final (12 dias)   |              |
|                                | Nº de sementes germinadas  | % germinação |
| Lote 01- cultivo agroecológico | 49,81 A                    | 99,63 a      |
| Lote 02 – cultivo convencional | 48,69 B                    | 97,38 b      |
| CV (%)= 1,73                   |                            |              |

\* Médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

**Tabela 2.** Caracterização da qualidade dos dois lotes sementes de cebola (*Allium cepa*) pelos testes de germinação e primeira contagem de germinação, após período de armazenamento de 7 meses sob temperatura de  $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ , Petrolina, 2016.

| Lotes                          | Primeira contagem (6 dias) |              |
|--------------------------------|----------------------------|--------------|
|                                | Nº de sementes germinadas  | % germinação |
| Lote 01- cultivo agroecológico | 50,00 A                    | 100 a        |
| Lote 02 – cultivo convencional | 47,50 B                    | 95 b         |
| CV(%)= 1,42                    |                            |              |

\* Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

### III. Teste de condutividade elétrica

Com relação ao teste de condutividade elétrica foi possível observar que, os diversos períodos de embebição (0,5; 1; 1,5; 2; 2,5; 3 e 24 horas) apresentaram semelhanças na distinção dos dois lotes, em relação ao seu potencial fisiológico, sendo o Lote 1 (agroecológico), o mais vigoroso para todos os tempos avaliados.

Com o processo de deterioração ocorre a lixiviação dos constituintes celulares das sementes embebidas em água devido à perda da integridade dos sistemas celulares, Assim, baixa condutividade significa alta qualidade da semente e alta condutividade, ou seja, maior saída de lixiviados da semente, sugere o menor vigor desta (VIEIRA; KRZYZANOWSKI, 1999).

Neste contexto, para todos os tempos avaliados, o lote 1 apresentou valores inferiores de condutividade em relação ao lote 2 (Tabela 3). Como em qualquer semente armazenada, o processo de degeneração da semente não pode ser interrompido contudo, não foram observadas perdas significativas quando ao vigor das sementes.

**Tabela 3.** Condutividade elétrica ( $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ ) de sementes de cebola (*Allium cepa*) cultivadas em sistema agroecológico (Lote 1) e convencional (Lote 2), Petrolina, 2016.

| Lote       | Período de embebição (h) |        |        |        |        |        |         |
|------------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
|            | 0,5                      | 1      | 1,5    | 2      | 2,5    | 3      | 24      |
| Lote 1     | 40,25a                   | 51,07a | 63,17a | 73,10a | 80,39a | 86,47a | 164,77a |
| Lote 2     | 51,01b                   | 64,10b | 74,23b | 82,41b | 89,47b | 96,32b | 185,61b |
| CV(%)=1,23 |                          |        |        |        |        |        |         |

\* Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

As sementes do sistema agroecológico, eram visivelmente menores, no entanto apresentaram, através dos testes realizados, excelente padrão de vigor.

#### 4. CONCLUSÃO

- Mesmo com a presença do tripses, é possível a produção de semente de cebola agroecológica com qualidade fisiológica.
- As sementes cultivadas de modo agroecológico possuem vigor, germinação e potencial produtivo a níveis elevados.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, P.A.A.; D'OLIVEIRA, L.O.B.; ASSUNÇÃO, M.V. Vernalização de bulbos na produção de sementes de cebola na região do Submedio São Francisco. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, 18(7): 741-746, jul 1983.

ABCSEM - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO COMÉRCIO DE SEMENTES E MUDAS. **Pesquisa de mercado**. 2012. Disponível em: <<http://www.abcsem.com.br>> Acesso em: 27 mar. 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS. 399p. 2009.

BOEING, G. Descrição geral da produção no Brasil. In: **Jornada científica de cebola do mercosul**, 5., 2002, Pelotas. Resumos. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. p. 20-25. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 85).

BENEDEK, P.; GAAL, E. The effect of insect pollination on the seed onion, with observations on the behaviour of honeybees on the crop. **Journal of Apicultural Research**, Cardiff, v. 11, n. 3, p. 175-180, Jan. 1972.

BOHART, G. E.; NYE, W. P.; HAWTHORN, L. R. Onion pollination as affected by different levels of pollinator activity. **Bulletin of the Utah Agriculture Experiment Station**, Logan, v. 482, p. 1-60, Oct. 1970.

COSTA, CJ, VAHL, LC; VILLELA, FA. Testes de lixiviação de íons inorgânicos e condutividade elétrica para avaliação do potencial fisiológico de sementes de cebola. **Revista Brasileira de Agrociência**, 13:449-453. 2007

DELOUCHE, J.C.; BASKIN, C.C. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability seed lots. **Seed Science and Technology**, v.1, n.2, p.427-252, 1973.

DIAS, D. C. F. S.; BHERING, M. C.; TOKUHISA, D.HILST, P.C. Teste de condutividade elétrica para avaliação do vigor de sementes de cebola. **Revista**

**Brasileira de Sementes**, v. 28, no.1, p.154-162, 2006.

FAO. Statistics: **FAOSTAT- Agriculture**, 2013. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Acesso em: 06 abr 2016.

LEITE, D.L. **Produção de Sementes de Cebola**. 2014. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2014. 9p. (Embrapa Clima Temperado. Circular Técnica, 142).

HAMPTON, J.G. Vigor testing within laboratories of the International Seed Testing Association: a survey. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.20, n.1, p.199-203, 1992

HEPBURN, H.A.; POWELL, A.A.; MATTHEWS, S. Problems associated with the routine application of electrical conductivity measurements of individual seeds in the germination testing of peas and soybeans. **Seed Science and Technology**, Zürich, v.12, n.3, p.403-13, 1984

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento sistemático da produção agrícola 2015**. Disponível em <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Agricola/Levantamento\\_Sistematico\\_da\\_Producao\\_Agricola\\_\[mensal\]/Fasciculo/lspa\\_201502.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo/lspa_201502.pdf)>. Acesso em: 24 nov 2015.

MACIEL, G.M.; CARVALHO, F.J.; FERNANDES, M.A.R.; BELOTI, I.F.; OLIVEIRA, C.S. Genetic, environmental effects and storage period in onion seeds quality. **Bioscience journal**. Uberlândia, v. 31, n. 6, p. 1634-1642, Nov./Dec. 2015.

MAPA. MINISTÉRIO DE AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. MAPA. **Produção e comércio de orgânicos têm novas regras. 2008**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em 25 Mar. 2016.

MICHEREFF FILHO, M.; GUIMARÃES, J.A.; MOURA, A.P.; OLIVEIRA, V.R.; LIZ, R.S. **Reconhecimento e controle de pragas da cebola**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2012. 11p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica, 110).

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, p.49-85. 1999.

OLINIK, J.R. **Produtividade de sementes de cebola em função de cultivares e doses de nitrogênio em cobertura na região de Ponta Grossa – PR**. Ponta Grossa: UEPG, 2009. 51 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual de Ponta Grossa, Paraná, 2009.

PARKER, F. D. Efficiency of bees in pollinating onion flowers. **Journal of the Kansas Entomological Society**, Lawrence, v. 55, n. 1, p. 171-176, May 1982.

RODRIGUES, A. P. D. C.; PIANA, C. F. B.; PESKE, S. T.; LUCCA FILHO, O. A.; VILLELA F. A. Produção de sementes de cebola em sistemas convencional e de transição agroecológica. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 29, nº 3, p. 97-110, 2007.

REGHIN, M.Y.; OTTO, R.F.; OLINIK, J.R.; JACOBY, C.F.S.; OLIVEIRA, R.P. Vernalização em bulbos e efeito no rendimento e potencial fisiológico de sementes

de cebola. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.294-298, abr-jun 2005.

SANTOS, SILVIO DA S, ESPÍNDOLA, JOSÉ ANTONIO A, GUERRA, JOSÉ GUILHERME M, LEAL, MARCO ANTONIO DE A, & RIBEIRO, RAUL de LD. 2012. Produção de cebola orgânica em função do uso de cobertura morta e torta de mamona. **Horticultura Brasileira**, 30(3), 549-552

SILVA JB; VIEIRA RD. Deterioração controlada para avaliar o potencial fisiológico de sementes de beterraba. **Horticultura Brasileira** 30: 379-384. 2012

TEKRONY, D.H. Seed vigor testing - 1982. **Journal of Seed Technology**, Lincoln, v.8, n.1, p.55-60, 1983.

TILLMANN, M.A.A. & MELLO, V.D.C. Controle interno de qualidade. In: **Produção de arroz**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 666p. 1996.

TORRES, S.B. Comparação entre diferentes testes de vigor e a correlação com a emergência no campo de sementes de cebola. **Revista Brasileira de Sementes**, Campinas, v. 20, n. 1, p.65-69, 1998.

VIEIRA, R.D. Teste de condutividade elétrica. In: VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. (Ed.). **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP. p.103-132. 1994

VIEIRA, R.D.; KRZYZANOWSKI, F.C. Teste de condutividade elétrica. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES. cap.4, p.1-2.1999

WILLIAMS, I. H.; FREE, J. B. The pollination of onion (*Allium cepa* L.) to produce hybrid seed. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 11, p. 409-417, Jan. 1974.

WOYKE, W. H. Some aspects of the role of the honeybees in onion seed production in Poland. **Acta Horticulturae**, Leuven, v. 111, p. 91-97, 1981.