



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA  
MESTRADO EM FITOTECNIA

MÁRCIO AVELINO SINOIA LUÍS

**USO DE PALHA DE CARNAUBEIRA COMO COBERTURA MORTA EM  
CULTIVARES DE ALHO PRECOCE NAS CONDIÇÕES DO SEMIÁRIDO  
TROPICAL**

MOSSORÓ (RN)

2019

MÁRCIO AVELINO SINOIA LUÍS

**USO DE PALHA DE CARNAUBEIRA COMO COBERTURA MORTA EM  
CULTIVARES DE ALHO PRECOCE NAS CONDIÇÕES DO SEMIÁRIDO  
TROPICAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

Linha de Pesquisa: Práticas culturais

Orientadora: D. Sc. Maria Zuleide de Negreiros

Co-orientador: D. Sc. Francisco Vilela Resende

MOSSORÓ (RN)

2019

©Todos os direitos estão reservados à Universidade Federal Rural do Semi-árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996, e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tornar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata, exceto as pesquisas que estejam vinculadas ao processo de patenteamento. Esta investigação será base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) seja devidamente citado e mencionado os seus créditos bibliográficos.

L953u Luís, Márcio Avelino Sinoia.

Uso de palha de Carnaubeira como cobertura morta em cultivares de alho precoce nas condições do Semiárido Tropical / Márcio Avelino Sinoia Luís. - 2019.

42 f.: il.

Orientadora: Maria Zuleide de Negreiros.

Coorientador: Francisco Vilela Resende.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Semi-árido, Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, 2019.

1. *Allium sativum* L. 2. Cultivares. 3. Mulching. 4. Produtividade. I. de Negreiros, Maria Zuleide, orient. II. Resende, Francisco Vilela, co-orient. III. Título.

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

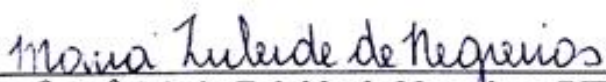
MÁRCIO AVELINO SINOIA LUÍS

**USO DE PALHA DE CARNAUBEIRA COMO COBERTURA MORTA EM  
CULTIVARES DE ALHO PRECOCE NAS CONDIÇÕES DO SEMIÁRIDO  
TROPICAL**

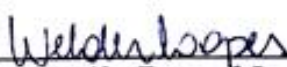
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-árido como requisito para obtenção do título de Mestre em Fitotecnia.

Linha de Pesquisa: Práticas culturais

Defendida em: 10 /09 /2019

  
\_\_\_\_\_  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Zuleide de Negreiros (UFERSA)  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Francisco Vilela Resende (EMBRAPA)  
Co-orientador

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Welder de Araújo Rangel Lopes (UFERSA)  
Membro Examinador

## **Dedico**

À minha mãe, pelo seu esforço e dedicação aos meus estudos, que deixa seu legado para mim como um sonho, e hoje uma realidade (*In Memoriam*).

Ao meu pai, que deu início à minha carreira como “Agrônomo”, meus tios Dimas e Júlia Bovane, pelo amor de mãe, pelos conselhos e por terem confiado e acreditado em mim o tempo todo.

## **Ofereço**

*“Codifique rapidamente, aprenda mais rápido e construa coisas que as pessoas usem”.*

Peter Szulczewski

## AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar, que sempre esteve presente nas minhas lutas e adversidades, abrindo sempre uma porta quando muitas se fechavam, pelas bênçãos, proteção, saúde e dom da vida, que a Ele pertence.

À Universidade Federal Rural do Semi-Árido, em particular ao Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, pela oportunidade de cursar a Pós-Graduação.

Ao Ministério da Ciência e Tecnologia, Ensino Superior e Técnico-profissional (MCTESTP) do Governo de Moçambique, pela concessão da bolsa do Mestrado.

À EMBRAPA Hortaliças (Brasília-DF), em especial ao Co-orientador e D. Sc. Francisco Vilela Resende, pela orientação e disponibilidade de materiais, sobretudo por suas valiosas contribuições e ensinamentos.

À professora e orientadora Maria Zuleide Negreiros, pela excelente orientação, incansável disponibilidade, apoio e dedicação ao trabalho. Obrigado por tudo que me ensinou com zelo e paciência e que levarei comigo sempre.

Aos membros da Banca Examinadora: Dr. Francisco Vilela Resende, Dr. Welder de Araújo Rangel Lopes, pelas valiosas contribuições para enriquecimento e aperfeiçoamento deste trabalho.

Aos meus amigos e colegas de trabalho Laíza, Hiago, Otaciana, Tasso, Tamires, Bruna, Mayky e Alfredo, pelo apoio em todas as atividades realizadas na durante a condução do experimento em campo e laboratório de pós-colheita.

Aos funcionários e técnico da Horta do Departamento de Ciências Agronômicas e Florestais/UFERSA, Sr. Antônio, Sr. Alderí, Josevan (Nana), Josemar e Renan da Cruz Paulino, pelas atividades realizadas que permitiram a condução do experimento.

Finalmente, os meus sinceros agradecimentos a todos, incluindo as pessoas não mencionadas, mas que contribuíram de forma direta ou indireta para a realização e conclusão deste trabalho.

**Muito obrigado**



## RESUMO

LUÍS, Márcio Avelino Sinoia. **Uso de palha de Carnaubeira como cobertura morta em cultivares de alho precoce nas condições do Semiárido Tropical**. 2019. 42f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2019.

A cobertura do solo com materiais de origem vegetal é uma prática cultural tradicional na cultura do alho, especialmente entre pequenos produtores, ao passo que o uso de alho-semente livre de vírus é uma tecnologia recente que vem sendo utilizada em várias regiões produtoras de alho do Brasil, na medida em que possibilita a exploração do máximo potencial produtivo das cultivares. Desse modo, foi instalado um experimento no período de maio a setembro de 2018 na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, Alagoinha, Mossoró, RN, com o objetivo de avaliar o uso de palha de carnaubeira como cobertura morta em cultivares de alho precoce, nas condições do semiárido tropical. O delineamento experimental foi de blocos completos casualizados com quatro repetições, em parcelas subdivididas. As parcelas foram representadas pelas coberturas do solo: com e sem cobertura morta, e as subparcelas foram representadas pelas cultivares de alho livre de vírus Araguari, Cateto Roxo, Canela de Ema, Centralina, Gravatá e infectada Branco Mossoró. As características avaliadas foram: índice de velocidade de emergência, percentagem de emergência, altura de plantas, número de folhas, ciclo cultural, percentagem de sobrevivência, massa média de bulbos, produtividade total e comercial, classificação dos bulbos, número de bulbilhos por bulbo e classificação de bulbilhos. A cobertura do solo não influenciou a altura de plantas, número de folhas e sobrevivência, porém influenciou no índice de velocidade de emergência e percentagem de emergência das cultivares que foram mais eficientes para brotação no solo descoberto. O uso da cobertura morta promoveu aumentos significativos na massa média de bulbos, produtividade total e comercial para cultivar Gravatá. As cultivares Branco Mossoró e Centralina proporcionaram maior número de folhas e de bulbilhos por bulbo, demonstrando maior adaptabilidade às condições climáticas da região. A cobertura morta do solo promoveu maior percentagem de bulbos das classes 4, 5 e 6, indicando que o uso dessa prática foi importante na obtenção de bulbos com melhor valor comercial.

**Palavras-chave:** *Allium sativum* L. Cultivares. *Mulching*. Produtividade.

## ABSTRACT

LUÍS, Márcio Avelino Sinoia. **Use of Carnaubeira straw as covering in early garlic cultivars in the conditions of Tropical Semiarid.** 2019. 42p. (Master in Agronomy: Crop science) – Federal Rural University of Semiarid (UFERSA), Mossoró-RN, 2019.

Soil cover with plant material is a traditional cultural practice in the cultivation of garlic, especially among small producers, while the use of virus-free seed garlic is a recent technology that has been used in several garlic producing regions of Brazil, because it allows the exploitation of the maximum productive potential of the cultivars. Thus, an experiment was installed in the period from May to September of 2018 at Rafael Fernandes Experimental Farm, Alagoinha, Mossoró, RN, in order to assess the use of Carnaubeira straw as covering in early garlic cultivars in the conditions of Tropical Semiarid. The experimental design was of randomized complete blocks with four repetitions, in split plot. The plots were represented by the soil cover: with and without mulch using straw, and the subplots were represented by the garlic cultivars virus free Araguari, CatetoRoxo, Canela de Ema, Centralina, Gravatá and Branco Mossoró infected. The characteristics evaluated were: Emergency speed index, emergence percentage, plant height, number of leaves, cultural cycle, survival percentage, mean mass of bulbs, total and commercial productivity, classification of bulbs, number of cloves per bulb and cloves classification. Soil cover did not influence plant height, number of leaves and survival percentage; however it influenced the Emergency Speed Index and emergence percentage of the cultivars that were more efficient for sprouting in soil without cover. The mulch has promoted significant increases in mean bulb mass, total and commercial productivity for cultivar Gravatá. The cultivars Branco Mossoró and Centralina provided more leaves per plant and cloves per bulb, showing greater adaptability to the climatic conditions of the region. The soil cover promoted highest percentage of bulbs in classes 4, 5 e 6, indicating that the use of this practice was important to obtain bulbs with better commercial value.

**Keywords:** *Allium sativum* L. Cultivars. *Mulching*. Productivity.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Valores médios de índice de velocidade de emergência (IVE), Percentagem de emergência (PE) e número de folhas de cultivares de alho precoce livre de vírus em cultivo com cobertura ou não do solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2018.....	25
Tabela 2- Valores médios de altura e sobrevivência de plantas em cultivo com cobertura ou não do solo. Mossoró, RN. UFERSA, 2018.....	27
Tabela 3- Valores médios do ciclo cultural das cultivares de alho precoce em cultivo com cobertura ou não do solo. Mossoró, RN. UFERSA, 2018 .....	28
Tabela 4- Valores médios de produtividades total e comercial de cultivares de alho precoce livre de vírus em cultivo com cobertura ou não de solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2018. ....	29
Tabela 5- Classificação de bulbos e massa média de bulbo (MMB) em cultivares de alho precoce livre de vírus em cultivo com cobertura morta ou não de solo. Mossoró, RN. UFERSA, 2018.....	31
Tabela 6- Classificação de bulbilhos e número de bulbilhos bulbo <sup>-1</sup> de alho, cultivares precoces livre de vírus com cobertura morta ou não de solo. Mossoró, RN. UFERSA, 2018.	33

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1– Radiação solar, umidade relativa, temperatura do ar e solo com e sem cobertura na área experimental durante a condução do experimento. Mossoró RN, UFERSA, 2018. .... 20
- Figura 2- Representação gráfica da subparcela experimental, com ou sem cobertura do solo do alho precoce livre de vírus. Mossoró-RN, UFERSA, 2018. .... 22

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	15
2.1. Cultivares .....	15
2.2. Alho livre de vírus .....	15
2.3. Cobertura do solo .....	16
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	20
3.1. Características avaliadas .....	23
3.2. Análise estatística .....	24
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	24
4.1. Índice de velocidade de emergência e percentagem de emergência .....	25
4.2. Número de folhas .....	26
4.3. Altura de plantas .....	27
4.4. Percentagem de sobrevivência .....	28
4.5. Ciclo cultural .....	28
4.6. Produtividade total e comercial .....	29
4.7. Massa média e classificação de bulbos .....	30
4.8. Número de bulbilhos e classificação dos bulbilhos .....	32
<b>5. CONCLUSÕES</b> .....	35
<b>6. REFERÊNCIAS</b> .....	36
<b>APÊNDICES</b> .....	40

## 1. INTRODUÇÃO

O alho é uma hortaliça de grande importância econômica e social no Brasil, principalmente por ser cultivada majoritariamente por pequenos produtores e necessitar de grande quantidade de mão de obra durante o ciclo cultural. O consumo nacional de alho, em 2017, foi de 285 mil toneladas, com consumo “per capita” de 1,40 kg/habitante/ano (LUCINI, 2018), considerado um dos maiores do mundo.

O Brasil em 2017 colheu 10.588 ha de alho, obtendo uma produção de 120.897 toneladas, com rendimento médio 11,4 t ha<sup>-1</sup> (FAO, 2019). Apesar da importância da cultura no cenário nacional, atualmente o país é um grande importador mundial, sendo a China, Argentina e Espanha os principais fornecedores, os quais contribuíram em 2017 com 57,58% da demanda brasileira (LUCINI, 2018).

Apesar de o Rio Grande do Norte ter se destacado como produtor de alho na região nordeste, atualmente depende da importação deste produto para atender à sua demanda. Dentre os fatores responsáveis pelo declínio e posterior eliminação do cultivo da hortaliça no Estado a partir do início década de 1990, destacam-se a degenerescência da cultivar regional Branco Mossoró e a importação do alho de melhor qualidade comercial de outras regiões do Brasil e países. Esses fatores contribuíram para que os produtores abandonassem esta cultura de grande importância econômica e social para o município de Governador Dix-sept Rosado (SOARES et al., 2015).

Diante disso, iniciou-se em 2012 um projeto de pesquisa, em parceria com a Embrapa Hortaliças, para resgatar o cultivo de alho no Rio Grande do Norte, iniciando na microrregião de Mossoró, a partir da avaliação de experimentos com alho comum e nobre, sendo este último comercialmente mais competitivo. Em decorrência das condições climáticas desfavoráveis ao cultivo de alho nobre em baixas altitudes, investiu-se em regiões serranas com clima mais apropriado para o desenvolvimento desse tipo de alho, focando no manejo e tratamentos culturais, bem como na adoção de alho-semente livre de vírus na região de Portalegre.

Para regiões de baixa altitude, investiu-se também na tecnologia de alho-semente livre de vírus, utilizando cultivares comuns precoces por serem menos exigentes em fotoperíodo e temperatura e, portanto, mais indicadas para a região de Mossoró.

O uso de alho-semente livre de vírus é um grande avanço tecnológico para o desenvolvimento da cultura do alho no Brasil, pois permite a exploração do máximo potencial das cultivares, devido à erradicação das viroses do material convencional (infectado),

contribuindo para obtenção de plantas mais vigorosas e altamente produtivas.

A cobertura morta no alho é de grande importância para a região do semiárido, pois permite controle de umidade no solo, através da redução de evaporação da água, aumenta o intervalo de irrigações, contribuindo na economia de água, reduz a temperatura do solo para níveis inferiores à temperatura do ar, evita flutuações térmicas acentuadas no solo, além de contribuir na erradicação de plantas daninhas, permitindo melhor desempenho da cultura (SOUZA; RESENDE, 2014; FILGUEIRA, 2013).

A avaliação de cultivares livre de vírus associada à prática da cobertura morta do solo pode permitir grande avanço tecnológico para a revitalização da cultura do alho na microrregião de Mossoró.

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o uso de palha de carnaubeira como cobertura morta em cultivares de alho precoce, nas condições do semiárido tropical.

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1. Cultivares**

As cultivares de alho, também chamados de clones, estão agrupadas conforme o ciclo, exigências climáticas (fotoperíodo e temperatura), produção, morfologia, fisiologia da planta e do bulbo, em dois grupos: nobres (ciclo tardio) e seminobres ou comuns (ciclo precoce e intermediário). Os clones que produzem bulbilhos de maior tamanho e em menor número são os preferidos pelos consumidores (RESENDE et al., 2017).

As cultivares precoces têm o ciclo de 3 a 4 meses e são menos exigentes em fotoperíodo e baixas temperaturas, se caracterizando por um número excessivo de bulbilhos, presença de palitos, túnica branca com película branca a levemente arroxeadada, além de serem susceptíveis ao superbrotamento ou pseudoperfilhamento. Dentre as cultivares de alho precoce, citam-se Jureia, Cajuru, Centralina, Cateto Roxo, Inhumas, Sacaia de Goiânia e Branco Mineiro, que recebe outras denominações regionais como Branco Mossoró, Cabaceiras (FILGUEIRA, 2013; RESENDE et al., 2017).

As cultivares Cateto Roxo e Amarante (ciclo intermediário) continuam sendo as mais produzidas em muitas localidades por produtores familiares do norte de Minas Gerais e Bahia, para abastecer os mercados regionais ou locais, pois os bulbos destas cultivares apresentam a túnica com coloração arroxeadada, e película rósea, mais larga e menos espetada. Apesar de a cultivar Cateto Roxo ser precoce, é um pouco mais exigente em temperaturas baixas do que as demais do grupo, recomendando-se, por isso, seu cultivo em altitudes superiores a 200 m na região Semiárida do Nordeste (RESENDE et al., 2017).

### **2.2. Alho livre de vírus**

A propagação vegetativa do alho favorece a disseminação de pragas e doenças, principalmente as viroses, provocando perda gradual da capacidade produtiva das plantas e, consequentemente, redução da produtividade e qualidade dos bulbos colhidos. As viroses se acumulam entre os ciclos de produção, por isso a solução para esse problema envolve o uso de alho-semente livre de vírus e seu plantio em condições que minimizem as reinfecções (GIBBS, HARRISON, 1979; DUSI et al. 2011).

De acordo com Silva et al. (2010), as cultivares livre de vírus apresentaram maior produtividade do que as mesmas infectadas ao longo de ao menos nove gerações de multiplicação, comprovando a eficiência dessa técnica. Dusi et al. (2011), trabalhando com



cultivares livre de vírus em uma área de baixa pressão de inoculo, registraram maior produtividade em no mínimo cinco gerações, sendo que o índice de infecção no primeiro e segundo anos foi zero, o terceiro ano teve 10% e o quarto ano teve 33% em campo. No entanto, observaram redução gradativa e constante da produtividade destes materiais livres de vírus ao longo de sucessivos ciclos de exposição destes materiais a condições de reinfecção em campo aberto.

Segundo Pavan (1998), com a utilização de alho-semente livre de vírus das cultivares nobres Caçador e Quitéria, obteve-se aumento na produção de 67 e 71%, respectivamente. Resende et al. (2000) observaram aumento médio de 63% da produtividade de plantas provenientes de alho-semente livre de vírus na comparação com o mesmo material infectado. Melo Filho et al. (2006), cultivando clones infectado e livre de vírus, registraram aumento de 140% da produção em plantas livres de vírus comparadas às infectadas no primeiro ciclo e 50% no quinto ciclo.

Pesquisas mostram ainda que as plantas livres de vírus apresentam maior altura de plantas e acúmulo de massa seca, comparadas às plantas infectadas. Resende et al. (1999) observaram que o acúmulo de massa seca da parte aérea e a altura da planta aumentaram em 80% e 29% respectivamente, nas plantas livres de vírus em relação às plantas infectadas. A infecção por *Allexivirus* reduziu o peso e o diâmetro dos bulbos, respectivamente, de 14 a 32% e de 6 a 11% (OLIVEIRA et al., 2014).

As plantas infectadas por vírus apresentaram colheita antecipada quando comparadas com os materiais livres de vírus (RESENDE et al., 1999). A senescência precoce das plantas infectadas é estimulada por alterações metabólicas causadas pelas infecções virais (RESENDE et al., 1999; GIBBS; HARRISON, 1979). Nesse contexto, as plantas livres de vírus têm maior potencial para a produção de bulbos, visto que apresentam maior período de crescimento vegetativo (MARODIN, 2014).

### **2.3. Cobertura do solo**

A utilização da cobertura do solo tornou-se importante e bastante difundida na produção de diversas espécies de hortaliças, inclusive o alho, por promover melhoria na qualidade do produto, em níveis rentáveis de produtividade. Em regiões semiáridas, essa prática assume grande importância, uma vez que a energia radiante chega à terra em grande quantidade e a cobertura dissipa parte dessa energia por reflexão, impedindo que chegue à superfície do solo, provocando perda de água por evaporação e elevando a temperatura a

níveis prejudiciais às plantas (FIGUEIRA NETO, 1990).

Dessa forma, a cobertura morta promoveu a manutenção de teores adequados de umidade no solo, favorecendo a economia de água na irrigação e mantendo a temperatura do solo menor do que a do ar, sem flutuação térmica acentuada, garantindo a brotação mais rápida dos bulbilhos. Além disso, a cobertura do solo atua como barreira física inibindo a germinação de plantas daninhas, especialmente em virtude da ausência de luminosidade nos propágulos vegetativos das plantas infestantes na área. Entretanto, plantas daninhas, como a tiririca, que pode ser propagada vegetativamente, e que tem grande quantidade de reserva, não são controladas com o emprego da cobertura morta, o que torna necessário, algumas vezes, efetuar capina normal (FILGUEIRA, 2013).

A cobertura morta do solo consiste em aplicar sobre a superfície do solo matérias de origem vegetal, como palha triturada de carnaubeira (QUEIROGA et al., 2002), capim seco sem semente, bagaço de cana-de-açúcar, serragem, acícula de pinus, palha e casca de arroz (MACÊDO et al., 2009), dentre outros. A disponibilidade e facilidade de transporte destes materiais, bem como custos de mão-de-obra para sua distribuição, explicam a ampla variação dos tipos de cobertura vegetal aplicada pelos produtores de alho nas diferentes regiões de cultivo de alho no Brasil.

Na cultura de alho, a cobertura morta é aplicada sobre a superfície dos canteiros com uma camada de até 5,0 cm, após o plantio, porém antes da emergência das plantas (SOUZA; RESENDE, 2014). Segundo os autores, a espessura das camadas e a quantidade de material orgânico a ser aplicado em determinada área deverá ser suficiente para promover uma cobertura que permita proteção completa do solo.

Diversos pesquisadores têm relatado efeito positivo do emprego da cobertura do solo em hortaliças. Em Mossoró-RN, Figueira Neto (1990), trabalhando com as cultivares de alho Branco Mossoró e Cará, constatou que as coberturas mortas com palha de carnaubeira (*Coperniciacerifera* Mart), capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), serragem de madeira, palha de milho (*Zea mays* L) e folha de bananeira (*Musa* sp, Linn) trituradas e secas ao sol promoveram sempre maior retenção de água no solo e produziram menor massa fresca de plantas daninhas, comparadas ao solo descoberto. A cobertura com capim elefante resultou em menor massa média e produção comercial de bulbos em comparação às demais coberturas e solo descoberto (FILGUEIRA NETO, 1990).

Testando vários tipos de coberturas do solo como palha de arroz, casca de arroz, cepilho de madeira, grama cortada (*Paspalum notatum* Flogge) em alho cv. Cateto Roxo, Silva et al. (1994) concluíram que os materiais se mostraram com efeitos semelhantes; apenas

casca de arroz apresentou ligeiro aumento em produtividade de bulbos comerciais. Em Marília-SP, Correia et al. (2003) observaram que a cobertura do solo com serragem de madeira mostrou-se vantajosa em relação ao solo descoberto para a cultivar Gravatá proveniente de cultura de tecido, permitindo aumentos significativos no crescimento e produtividade, que alcançou 16,76 t ha<sup>-1</sup> com cobertura e 13,44 t ha<sup>-1</sup> sem cobertura.

Entretanto, Trani et al. (2008) verificaram que a cobertura morta com palha de arroz (parte aérea seca) acarretou menores produtividades total e comercial de bulbos de alho Roxo Pérola de Caçador durante dois anos de experimentos. Os autores justificam os resultados pela menor evaporação de água e maior retenção de umidade pelo solo com cobertura morta, fator que favoreceu o pseudoperfilhamento, principalmente considerando o alho nobre quando vernalizado.

Trabalhos no exterior também mostram o efeito da cobertura do solo na cultura do alho. Nas condições de Sokoto, Nigéria, testaram 0, 5, 7 e 9 t ha<sup>-1</sup> de palha de arroz como cobertura do solo em alho cultivar “Dagin-kura” (KARAYE; YAKUBU, 2006). Os autores concluíram que o volume de 7 t ha<sup>-1</sup> promoveu cobertura mais eficiente, proporcionando maior produção de folhas por planta e, independentemente da quantidade de material aplicado sobre o solo, a cobertura morta resultou em menor peso seco de plantas daninhas, bem como maior rendimento de bulbos comerciais em relação ao solo descoberto (KARAYE; YAKUBU, 2006).

Em pesquisas realizadas na cultura de cebola, Santos et al. (2012) verificaram que a cobertura do solo com bambu (*Bambusa* sp) e gliricídia (*Gliricidia sepium*) promoveu efeito significativo na produção total (26,49 e 25,04 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente) e nas diferentes classes de diâmetro de bulbo. Os autores explicam que o efeito positivo da cobertura foi, possivelmente, decorrente da manutenção da umidade e da redução da amplitude térmica do solo.

Hirata et al. (2014), trabalhando com cebola na Região de Presidente Prudente-SP, em experimento de cobertura morta, usando palha de braquiária (*Urochloa decumbens*) e palha de leguminosa (*Dolichos lablab*), verificaram que apesar de a segunda ter baixa relação C/N e decomposição rápida foi capaz de proteger o canteiro de cebola, proporcionando controle de plantas daninhas na ordem de 60% em plantio direto, além de manter a temperatura do solo quando comparado com a testemunha, que manteve a população daninha até final do ciclo.

Em cenoura, Resende et al. (2005) observaram que a cobertura morta de serragem de madeira, casca de arroz, maravalha (raspa de madeira) e capim seco (*Cynodon* spp) reduziu a temperatura do solo em até 3,5%, aumentou a retenção de umidade do solo em até 2,3%

quando comparada com o solo descoberto. Dentre os tipos de cobertura morta utilizados, a casca de arroz e a maravalha se destacaram em relação ao solo descoberto como os materiais que proporcionaram maior produtividade (112,6 e 99,6 t ha<sup>-1</sup> respectivamente).

Na cultura do pimentão, Queiroga et al. (2002) trabalharam com diferentes tipos de cobertura morta no solo (palha de vagens de caupi, palha triturada de carnaubeira, raspa de madeira, palha de milho, palha de sorgo e palha de capim elefante e a testemunha sem cobertura). Os autores observaram que menor incidência e melhor controle de plantas daninhas ocorreram no tratamento com palha de carnaubeira, além de ter influenciado no aumento do número e peso de frutos por planta em relação às demais coberturas do solo (QUEIROGA et al., 2002).

Diante dos resultados de pesquisa, conclui-se que a cobertura do solo com restos culturais é benéfica em vários aspectos para o cultivo de hortaliças, inclusive para o alho, sendo uma técnica economicamente viável, principalmente em pequenas áreas de produção orgânica.

No entanto, essa prática não é recomendada para grandes áreas comerciais, pois demanda grande quantidade de mão de obra e de material como cobertura, tornando-se economicamente inviável para grandes produtores de alho.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, Alagoinha, distrito do município de Mossoró, RN, no período de maio a setembro de 2018. A área experimental localiza-se a 5°03'35" de latitude Sul, 37°23'53" de longitude a Oeste de Greenwich e com altitude de aproximadamente 80 m.

Para monitorar os efeitos no microclima de cada cobertura do solo, foram instalados *Dataloggers* a uma altura de 1,50 m da superfície do solo na área útil de duas subparcelas, de duas repetições, onde permaneceram durante o ciclo da cultura. Os sensores à base de cobre foram colocados a 0,10 m de profundidade do solo e conectados aos *Dataloggers*, dispositivo automático de coleta de dados programado para efetuar as leituras de radiação solar, umidade relativa, temperaturas do solo e do ar (Figura 1).

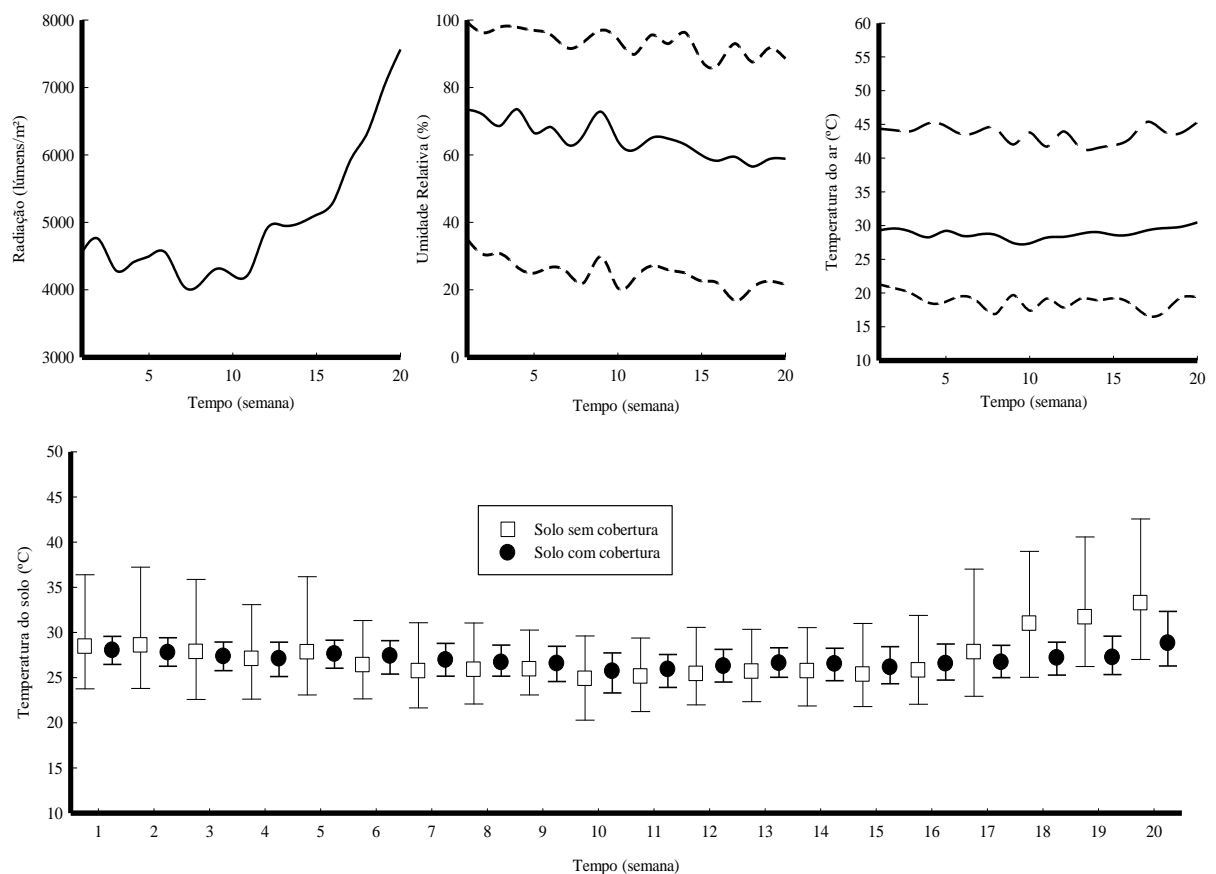


Figura 1– Radiação solar, umidade relativa, temperatura do ar e do solo com e sem cobertura na área experimental durante a condução do experimento. Mossoró RN, UFERSA, 2018

O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Eutrófico, Textura franco-arenosa e relevo plano (RÊGO et al., 2016), cuja análise química apresentou as seguintes características: pH = 6,00; N = 0,42 gkg<sup>-1</sup>; CE = 0,07 dSm<sup>-1</sup>; M.O = 6,03 g kg<sup>-1</sup>; P = 4,8 mgdm<sup>-3</sup>; K<sup>+</sup> = 26,1 mgdm<sup>-3</sup>; Ca<sup>2+</sup> = 1,55 cmol<sub>c</sub>dm<sup>-3</sup>, Mg<sup>2+</sup> = 1,15 cmol<sub>c</sub>dm<sup>-3</sup>; Al<sup>3+</sup> = 0,00 cmol<sub>c</sub>dm<sup>-3</sup>; (H+Al) = 0,83 cmol<sub>c</sub>dm<sup>-3</sup>; SB = 2,79 cmol<sub>c</sub>dm<sup>-3</sup>; t = 2,79 cmol<sub>c</sub>dm<sup>-3</sup>; CTC = 3,62 cmol<sub>c</sub>dm<sup>-3</sup>; V = 77%; m = 0,0%; PST = 1%.

O preparo do solo constou de uma aração e gradagem, seguidas do levantamento dos canteiros, quando foi realizada a adubação de plantio, com base na análise química do solo e sugestões de Holanda et al. (2017) e Resende et al. (2004) para a cultura do alho. Os nutrientes nitrogênio, fósforo, potássio, magnésio, boro e zinco foram fornecidos, respectivamente, nas formas de sulfato de amônio (150 kg ha<sup>-1</sup>), superfosfato simples (1000 kg ha<sup>-1</sup>), cloreto de potássio (52 kg ha<sup>-1</sup>), sulfato de magnésio (150 kg ha<sup>-1</sup>), ácido bórico (9,68 kg ha<sup>-1</sup>) e sulfato de zinco (60 kg ha<sup>-1</sup>). Os fertilizantes foram incorporados nos canteiros dez dias antes do plantio. As adubações em cobertura com nitrogênio e potássio foram realizadas em duas aplicações, aos 30 e 60 dias após o plantio (DAP), utilizando como fontes nitrato de cálcio (120 e 140 kg ha<sup>-1</sup>) e nitrato de potássio (90,91 e 68,18 kg ha<sup>-1</sup>), respectivamente.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com quatro repetições e 12 tratamentos. Os tratamentos foram dispostos em parcelas subdivididas, sendo as parcelas representadas pela cobertura com palha triturada de carnaubeira (*Copernicia cerifera* Mart.) e sem cobertura do solo (testemunha), e as subparcelas constituídas por seis cultivares de alho: Araguari, Branco Mossoró, Canela de Ema, Centralina, Cateto Roxo e Gravatá. Com exceção de Branco Mossoró, as demais cultivares foram clones livres de vírus e provenientes da Embrapa Hortaliças (Brasília-DF).

O preparo do alho-semente consistiu da debulha dos bulbos de alho, sendo os bulbilhos classificados por tamanho, de acordo com Regina e Rodrigues (1970), e, visando à maior uniformidade do estande, foram plantados por blocos conforme a classificação. Antes do plantio, os bulbilhos foram tratados com solução de 2,5% de Iprodione 1,5 ml L<sup>-1</sup>, para prevenir possível ataque de patógenos de solo.

A palha triturada de carnaubeira foi aplicada sobre a superfície das subparcelas com uma camada de 0,03 m, após o plantio, porém antes da emergência das plantas, e mantendo-se em camadas uniformes até o final do ciclo.

As subparcelas foram constituídas por canteiros de 0,20 m de altura, 1,20 m de largura e 1,50 m de comprimento, com cinco linhas de plantio. O plantio foi realizado em fileiras

simples a uma profundidade de 0,05 m, com espaçamento de 0,20 m entre linhas e 0,10 m entre plantas, com população de 75 plantas em 1,80 m<sup>2</sup> de área total. A área útil de cada parcela foi constituída pelas três fileiras centrais, descartando-se uma planta de cada extremidade, resultando em uma população de 39 plantas na área útil de 0,78 m<sup>2</sup> (Figura 2).

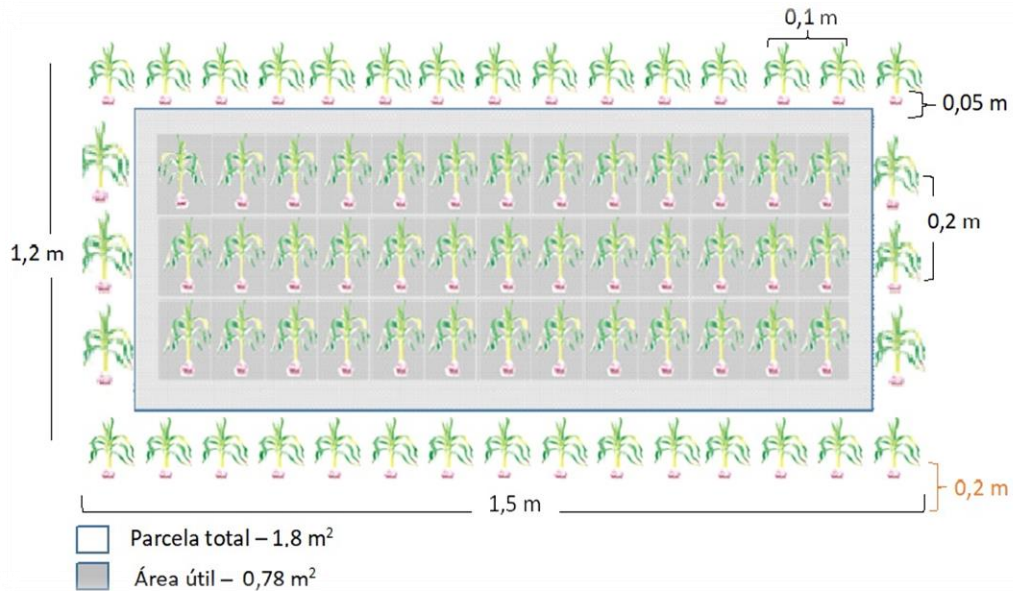


Figura 2- Representação gráfica da subparcela experimental, com ou sem cobertura do solo do alho precoce livre de vírus. Mossoró-RN, UFERSA, 2018.

O sistema de irrigação utilizado foi por microaspersão, com uma pressão de 200 KPa para uma vazão de 40 L h<sup>-1</sup>, havendo dois microaspersores por subparcela. Para auxiliar no controle da irrigação, foram instalados dois tensiômetros a profundidade de 0,15 e 0,30 m nas subparcelas, com e sem cobertura morta de duas cultivares (Cateto Roxo e Branco Mossoró) em duas repetições.

As capinas foram realizadas manualmente nas subparcelas com e sem cobertura morta sempre que necessário, de modo que as plantas permanecessem no limpo durante o ciclo.

O controle fitossanitário foi realizado pulverizando com produtos à base de Mancozeb (Manzate<sup>®</sup>WG) e Piraclostrobina (Cabrio<sup>®</sup>Top) em intervalos de sete a dez dias, a partir dos 30 dias após o plantio (DAP), na prevenção e controle da mancha púrpura. O controle de pragas, como tripés e ácaros, foi efetuado mediante pulverizações em intervalos de quinze dias, também a partir dos 30 (DAP), com produtos à base de Clorfenapir (Pirate<sup>®</sup>) e Deltametrina (Decis 25 EC).

A irrigação foi suspensa cinco dias antes da colheita, quando as plantas apresentavam sinais de maturação, caracterizada pelo amarelecimento e secagem parcial da parte aérea. As

plantas colhidas foram submetidas ao processo de “pré-cura”, permanecendo por três a cinco dias expostas ao sol, de forma que as folhas cobrissem os bulbos das outras, os protegendo da radiação solar direta. Posteriormente, foi realizada a cura à sombra, quando as plantas permaneceram por um período de 20 dias em local seco e arejado. Após o processo de cura, foi efetuada a toaleta, retirando-se as raízes, folhas e túnicas secas e sujas dos bulbos.

### 3.1. Características avaliadas

Índice de velocidade de emergência (IVE): determinado por meio da contagem de número de plântulas emergidas sobre o número de dias decorridos, (10, 15, 20, 25, 30 e 35 dias após o plantio), seguindo a metodologia descrita por Maguire (1962).

$$IVE = \frac{E1}{N1} + \frac{E2}{N2} + \dots + \frac{En}{Nn} \quad (1)$$

Em que:

IVE – Índice de velocidade de emergência;

E<sub>1</sub>– Número de plantas emergidas no dia;

N<sub>1</sub>– Número dias decorridos pós-plantio da primeira até contagem final;

Emergência de plantas (%): foi obtida por meio de contagem de número de plantas aos 35 DAP dias após o plantio;

Número de folhas: obtido através da contagem de folhas fotossinteticamente ativas de uma amostra de dez plantas da área útil da subparcela, aos 70 dias após o plantio;

Altura de plantas (cm): determinada pela distância entre o nível do solo até a extremidade da folha mais comprida, em uma amostra de dez plantas da área útil da subparcela, aos 70 dias após o plantio;

Ciclo cultural (dias): determinado pelo número de dias decorridos entre o plantio e colheita;

Sobrevivência de plantas (%): obtida pelo número de plantas colhidas em relação à população inicial.

Massa média de bulbos (g): obtida por meio da relação entre a massa e o número total de bulbos;

Produtividade total de bulbos (t ha<sup>-1</sup>): determinada pela pesagem dos bulbos de cada subparcela após o processo de cura;

Classificação dos bulbos: obtida de acordo com o diâmetro transversal dos bulbos (Portaria n.º. 242 de 17/09/1992 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-



MAPA): classe 3 (maior que 32 até 37 mm), classe 4 (maior que 37 até 42 mm), classe 5 (maior que 42 até 47 mm), classe 6 (maior que 47 até 56 mm) e classe 7 (maior que 56 mm). Os bulbos de cada classe foram pesados, e os dados expressos em percentagem de cada classe em relação à produção total de bulbos.

A produtividade comercial ( $t\ ha^{-1}$ ): obtida pela soma da pesagem de bulbos com diâmetro transversal acima de 32 mm (classe 3 a 7).

Número de bulbilhos por bulbo (unidade): determinado pela relação entre a quantidade de bulbilhos e o número total de bulbos.

Classificação dos bulbilhos: Ocorreu de acordo com Regina; Rodrigues (1970), a partir das quais foram definidos como grandes os bulbilhos retidos na peneira 1 (malha 15 x 25 mm); médios, retidos na peneira 2 (malha 10 x 20 mm); médios pequenos, retidos na peneira 3 (malha 8 x 17 mm); pequenos, retidos na peneira 4 (malha 5 x 17 mm) e palitos, os que passam pela peneira 4.

### **3.2. Análise estatística**

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando-se o programa SISVAR v.5.7. As médias das cultivares foram comparadas pelo teste de Scott-Knott com 5% de probabilidade e para a comparação das coberturas do solo recorreu-se ao teste t de Student a 5% de probabilidade (FERREIRA, 2011).

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O resumo de análise de variância das características avaliadas está apresentado no apêndice.

Houve efeito significativo da interação cobertura do solo vs. cultivares para o índice de velocidade de emergência, emergência de plantas, número de folhas, ciclo cultural, produtividade total, produtividade comercial, massa média de bulbo e número de bulbilhos por bulbo. Efeito significativo isolado de cultivares para as características altura de plantas e percentagem de sobrevivência de plantas (Tabelas 1A, 2A e 3A).

#### 4.1. Índice de velocidade de emergência e percentagem de emergência

O índice de velocidade de emergência (IVE) foi significativamente maior no tratamento sem cobertura em comparação ao com cobertura do solo. Ao se comparar as cultivares em cada cobertura do solo, verificou-se que Branco Mossoró e Centralina apresentaram maior IVE do que as demais cultivares em ambos os tratamentos. Os menores IVE no solo com cobertura foram registrados pela cultivar Gravatá (7,71), e no tratamento sem cobertura pela Araguari (14,09) (Tabela 1).

O maior índice de velocidade de emergência (IVE) no solo sem cobertura morta em comparação ao solo com cobertura pode estar relacionado à disponibilidade de luz no início da emergência, fator essencial para estimular o crescimento da folha de brotação e dos primórdios foliares. Na presença da cobertura morta, a folha de brotação, apesar de ter energia suficiente para romper a camada de palha de carnaúba, demorou mais tempo para emergir, registrando menor IVE do que o solo descoberto, provavelmente devido à limitação da luminosidade. Além disso, nas avaliações eram consideradas emergidas as plantas que atravessavam a camada de material da cobertura, estando estes resultados de acordo com os obtidos por Silva et al. (1980), os quais verificaram que a maior percentagem de emergência de plantas não ocorreu na cobertura do solo com haste de arroz, pois só foram consideradas emergidas as plantas que romperam a camada do material.

Tabela 1- Valores médios de índice de velocidade de emergência (IVE), Percentagem de emergência (PE) e número de folhas de cultivares de alho precoce livre de vírus em cultivo com cobertura ou não do solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2018.

Cultivares	IVE		Emergência (%)		Número de folhas	
	C/Cob.	S/Cob.	C/Cob.	S/Cob.	C/Cob.	S/Cob.
Branco Mossoró	17,42 a B	21,56 a A	91,33 bB	95,67 a A	8,55 a A	8,50 a A
Canela de Ema	13,47 b B	19,14 b A	94,33 a B	98,67 aA	8,40 a A	7,83 b A
Cateto Roxo	12,41b B	17,55 c A	94,66 a B	99,67 aA	7,78 b A	8,00 b A
Centralina	17,32 a B	21,84 a A	90,00 bB	99,67 aA	8,05 b A	8,60 a A
Gravatá	7,71 c B	16,22 c A	88,00 bB	96,34 aA	8,13 b A	7,28 c A
Araguari	12,40 b B	14,09 d A	95,34 a B	98,67 aA	6,53 c A	6,53 d A

Médias seguidas pelas letras maiúsculas nas linhas comparam cobertura do solo dentro de cada cultivar utilizando o teste t de *Student* (LSD) a 5% de probabilidade; e pelas letras minúsculas nas colunas comparam cultivar dentro de cada cobertura do solo, utilizando o teste de *Scott-Knott* a 5% de probabilidade.

A diferença no índice de velocidade de emergência entre as cultivares pode estar relacionada com o índice visual de superação de dormência (IVD) por ocasião do plantio. Embora as cultivares registrassem um IVD acima de 70%, adequado ao plantio, Branco Mossoró e Centralina apresentavam, por ocasião da debulha, IVD de 96,5 e 83,8%, respectivamente, ao passo que as demais cultivares apresentavam média de 73%.

Na avaliação final, se verificou que na ausência da cobertura do solo ocorreu maior percentagem de plantas emergidas em comparação ao tratamento com cobertura do solo. Na presença da cobertura do solo, as cultivares Canela de Ema, Cateto Roxo e Araguari, com média de 94,78% de emergência, foram superiores a Branco Mossoró Centralina e Gravatá, que registraram em média 89,78% de emergência. Por outro lado, no tratamento sem cobertura do solo não houve diferença significativa entre as cultivares, as quais apresentaram média de 98,12% (Tabela 1).

#### **4.2. Número de folhas**

A cobertura do solo não influenciou significativamente no número de folhas, tendo proporcionado média de 7,85 folhas planta<sup>-1</sup>. Entretanto, verificou-se diferença significativa das cultivares em cada cobertura do solo. No tratamento com cobertura morta, sobressaíram as cultivares Branco Mossoró (8,55) e Canela de Ema (8,40) em relação às demais. Na ausência da cobertura morta, as maiores médias foram obtidas por Branco Mossoró (8,50) e Centralina (8,60) e menor média por Araguari, a qual em ambos os tratamentos registrou 6,53 folhas planta<sup>-1</sup> (Tabela 1). As cultivares Branco Mossoró e Canela de Ema mostraram-se mais adaptadas e menos exigentes em baixas temperaturas, ao passo que Araguari se mostrou a menos adaptada.

A ausência de efeito da cobertura do solo sobre o número de folhas pode estar relacionada à adaptação das cultivares às condições climáticas da região, embora o manejo cultural possa interferir (HENRIQUES et al.; 2019; PAIVA, 2019).

Nesse contexto, ao se comparar as médias do número de folhas das cultivares Branco Mossoró (8,53), Gravatá (7,71) e Cateto Roxo (7,89) com as alcançadas em outras pesquisas na região, Soares et al. (2015) registraram média de 9,40 folhas para Branco Mossoró, ao passo que Honorato et al. (2013) encontraram média de 7,75. Para as cultivares Gravatá e Cateto Roxo, Soares et al. (2015) obtiveram média de 9,60 e 9,10 folhas planta<sup>-1</sup>, respectivamente, e Honorato et al. (2013) obtiveram média de 7,50 e 5,25 folhas.

O efeito positivo da cobertura morta sobre o número de folhas em alho foi constatado por Karaye; Yakubu (2006) ao utilizarem palha de arroz, tendo a cultivar Dangi alcançado

média de 12,64 folhas planta<sup>-1</sup>. Seifu et al. (2017) também observaram superioridade da cobertura morta com polietileno preto (15,36 folhas) e grama (14,06 folhas) em comparação com o solo descoberto (9,9 folhas).

### 4.3. Altura de plantas

A altura de plantas não foi influenciada pela cobertura do solo, tendo atingindo média de 45,04 cm (Tabela 2), porém as cultivares apresentaram médias com diferença significativa para esta característica. As maiores alturas foram obtidas pelas cultivares Branco Mossoró, Centralina e Gravatá, as quais atingiram em média 47,67 cm, ao passo que Canela de Ema, Cateto Roxo e Araguari alcançaram em média 42,39 cm (Tabela 2). Para as cultivares Branco Mossoró, Cateto Roxo e Gravatá, Honorato et al. (2013) obtiveram 50,00; 44,75 e 44,40 cm de altura, respectivamente, ao passo que Soares et al. (2015), em Governador Dix-sept Rosado-RN, constataram médias de 53,00; 44,40 e 46,00 cm.

Alguns pesquisadores (CORREIA et al., 2003; SEIFU et al., 2017) obtiveram resultados diferentes ao demonstrarem que o uso da cobertura morta em alho proporcionou aumentos significativos na altura de plantas em relação ao solo descoberto.

Tabela 2- Valores médios de altura e sobrevivência de plantas em cultivo com cobertura ou não do solo. Mossoró, RN. UFERSA, 2018.

Cobertura do solo	Altura de plantas (cm)	Sobrevivência (%)
Com cobertura	42,87 a *	98,18 a *
Sem cobertura	47,20 a	96,89 a
<b>Cultivares</b>		
Branco Mossoró	47,79 a **	96,46 a**
Canela de Ema	42,68 b	97,43 a
Cateto Roxo	44,28 b	97,44 a
Centralina	47,29 a	100,0 a
Gravatá	47,94 a	98,71 a
Araguari	40,23 b	95,18 a

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste t de *Student* (LSD) a 5% de probabilidade.

\*\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste *Scott-Knott* a 5% de probabilidade.

#### 4.4. Percentagem de sobrevivência

Trabalhando-se com uma população de 375.000 plantas ha<sup>-1</sup>, verificou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos com cobertura ou não de solo, os quais atingiram média de 97,53% de plantas sobreviventes no final do ciclo das cultivares (Tabela 2). Também não se constatou diferença significativa entre as cultivares Branco Mossoró, Canela de Ema, Cateto Roxo, Centralina, Gravatá e Araguari, as quais alcançaram, respectivamente, 96,46; 97,43; 97,44; 100,00; 98,71 e 95,18% de plantas no final do ciclo em relação à população inicial (Tabela 2).

O alho-semente livre de vírus utilizado na presente pesquisa foi proveniente do cultivo de uma região com características edafoclimáticas distintas de Mossoró, o que possivelmente influenciou na adaptação das cultivares.

#### 4.5. Ciclo cultural

Verificou-se efeito significativo da cobertura do solo sobre o ciclo cultural das cultivares, as quais apresentaram ciclo cultural mais precoce em solo descoberto, com exceção da Centralina e Araguari, que não alteraram o ciclo em função da cobertura do solo (Tabela 3). A cultivar Araguari foi mais tardia em ambos os tratamentos, pelo fato de ser de ciclo longo, podendo chegar até 180 dias. Além disso, essa cultivar não mostrou adaptação às condições climáticas da região, caracterizada por temperaturas elevadas e alta luminosidade (Figura 1). Outros trabalhos têm demonstrado que a presença de cobertura morta prolongou o ciclo cultural de cultivares de alho (KARAYE; YAKUBU, 2006; SEIFU et al., 2017).

Tabela 3- Valores médios do ciclo cultural das cultivares de alho precoce em cultivo com cobertura ou não do solo. Mossoró, RN. UFERSA, 2018

Cultivares	Ciclo cultural(dias)	
	C/cobertura	S/cobertura
Branco Mossoró	125,35 b A	119,35 bB
Canela de Ema	125,45 b A	119,25 bB
Cateto Roxo	125,35 b A	119,22 bB
Centralina	119,25 c A	117,77 b A
Gravatá	125,47 b A	119,32 bB
Araguari	145,35 aA	145,35 aA

Médias seguidas pelas letras maiúsculas nas linhas comparam cobertura do solo dentro de cada cultivar utilizando o teste t de *Student* (LSD) a 5% de probabilidade, e pelas letras minúsculas nas colunas, comparam cultivar dentro de cada cobertura do solo, utilizando o teste de *Scott-Knott* a 5% de probabilidade.

Ao se comparar o ciclo cultural das cultivares em cada cobertura, constatou-se que, na presença da cobertura morta, a cultivar Centralina foi a mais precoce (119,25 dias) em relação a Branco Mossoró, Canela de Ema, Cateto Roxo e Gravatá, que apresentaram em média ciclo de 125,41 dias. A cultivar Araguari nesse tratamento registrou maior ciclo cultural em comparação às demais, com 145,35 dias do plantio à colheita. No tratamento sem cobertura, mais uma vez, a cultivar Araguari, com ciclo de 145,35 dias, destacou-se das demais cultivares, as quais foram mais precoces, com ciclo médio de 118,98 dias (Tabela 3).

#### 4.6. Produtividade total e comercial

Comparando-se a cobertura do solo dentro de cada cultivar, verifica-se que Gravatá registrou significativamente maiores produtividades total e comercial na presença da cobertura morta em comparação ao solo sem cobertura (Tabela 4). Os aumentos constatados nas produtividades total e comercial dessa cultivar no tratamento com cobertura em relação ao sem cobertura foram de 54,5 e 77,5%, respectivamente. Oliveira et al. (2010), avaliando o efeito da cobertura morta com serragem de madeira sobre a produtividade total da cultivar Gravatá livre de vírus, obtiveram incremento de 24,7% em relação ao solo sem cobertura.

Tabela 4- Valores médios de produtividades total e comercial de cultivares de alho precoce livre de vírus em cultivo com cobertura ou não de solo. Mossoró, RN, UFERSA, 2018.

Cultivares	Produtividade total (t ha <sup>-1</sup> )		Produtividade Comercial (t ha <sup>-1</sup> )	
	C/cobertura	S/cobertura	C/cobertura	S/cobertura
Branco Mossoró	4,75 c A	5,11 a A	4,18 c A	4,79 a A
Canela de Ema	6,44 b A	5,25 a A	6,09 b A	4,80 a A
Cateto Roxo	6,31 b A	5,58 a A	6,17 b A	5,19 a A
Centralin	5,51 c A	6,10 a A	4,91 c A	6,08 a A
Gravatá	7,99 a A	5,17 a B	7,90 a A	4,45 a B
Araguari	3,41 d A	3,10 b A	0,53 d A	0,94 b A

Médias seguidas pelas letras maiúsculas nas linhas comparam cobertura do solo dentro de cada cultivar utilizando o teste t de *Student* (LSD) a 5% de probabilidade, e pelas letras minúsculas nas colunas comparam cultivar dentro de cada cobertura do solo, utilizando o teste de *Scott-Knott* a 5% de probabilidade.

Os efeitos da cobertura morta no incremento da produtividade do alho também foram demonstrados por outros pesquisadores em Mossoró-RN (FILGUEIRA, 1990) e outras regiões (OLIVEIRA et al., 2010; KARAYE; YAKUBU, 2006; KABIR et al., 2013; MORAVCEVIC et al., 2014; FIRISSA et al., 2019). Tal fato pode ser explicado pelos

benefícios que a cobertura morta proporciona no controle da umidade do solo, na regulação da temperatura do solo, sem flutuações térmicas acentuadas (KUMAR; LAL, 2012), além da eliminação parcial ou total de plantas daninhas (FILGUEIRA, 2013; SOUZA; RESENDE, 2014), contribuindo, assim, para o melhor desempenho agrônomo e econômico da cultura.

Entretanto, os incrementos no rendimento da cultura com o uso da cobertura morta poderão ser significativos ou não, pois variam em função do tipo, espessura e modo de aplicação do material utilizado como cobertura do solo, como também com os clones de alho, possivelmente em virtude das exigências edafoclimáticas exigidas no ambiente de cultivo.

Verificou-se que na presença de cobertura morta a cultivar Gravatá proporcionou maiores produtividades total e comercial (7,99 e 7,90 t ha<sup>-1</sup>), seguida das cultivares Canela de Ema (6,44 e 6,09 t ha<sup>-1</sup>), Cateto Roxo (6,31 e 6,17 t ha<sup>-1</sup>), Centralina (5,51 e 4,91 t ha<sup>-1</sup>), Branco Mossoró (4,75 e 4,18 t ha<sup>-1</sup>) e Araguari (3,41 e 0,53 t ha<sup>-1</sup>). Por outro lado, na ausência de cobertura morta, com exceção de Araguari, não houve diferença significativa entre as cultivares para essas características (Tabela 4).

As produtividades totais registradas no solo descoberto pelas cultivares Branco Mossoró (5,11 t ha<sup>-1</sup>), Cateto Roxo (5,58 t ha<sup>-1</sup>) e Gravatá (5,17 t ha<sup>-1</sup>) estão acima das obtidas em Mossoró-RN (HONORATO et al., 2013) e Governador Dix-sept Rosado-RN (SOARES et al., 2015). Em Mossoró-RN, foram alcançadas 2,39; 1,83 e 1,86 t ha<sup>-1</sup>, ao passo que em Governador Dix-sept Rosado-RN foram alcançadas 5,50; 4,25 e 4,50 t ha<sup>-1</sup> para Branco Mossoró, Cateto Roxo e Gravatá, respectivamente. Esse incremento constatado na produtividade total, principalmente em relação às duas últimas cultivares, pode ser atribuído à qualidade fitossanitária, pois na presente pesquisa Cateto Roxo e Gravatá foram clones livres de vírus.

#### **4.7. Massa média e classificação de bulbos**

Para massa média de bulbo, verificou-se que as cultivares Canela de Ema e Gravatá apresentaram significativamente as maiores médias no solo com cobertura morta em comparação ao solo sem cobertura, ao passo que para as demais cultivares não houve diferença significativa entre os dois tratamentos para essa característica (Tabela 5).

Ao se comparar as cultivares no solo com cobertura morta, observa-se uma variação de massa de bulbo de 21,73 a 9,47 g, destacando-se Gravatá com a maior média e Araguari com a menor média. As cultivares Canela de Ema e Cateto Roxo foram semelhantes, apresentando massa média de bulbo de 17,29 g, ao passo que Branco Mossoró e Centralina

obtiveram média de 13,79 g. No tratamento sem cobertura morta, a variação de massa de bulbo foi de 16,27 a 8,71 g, com menor massa alcançada pela cultivar Araguari. As demais cultivares obtiveram massas semelhantes, em média 14,89 g (Tabela 5). As massas médias obtidas nas cultivares Branco Mossoró, Cateto Roxo e Gravatá no tratamento sem cobertura estão próximas das alcançadas por Soares et al. (2015), que obtiveram 16,75 g, 11,75 g e 14,00 g para essas cultivares.

Considerando o tratamento com cobertura morta, verificou-se que a produtividade total das cultivares, com exceção de Araguari, ficou distribuída entre as classes 3, 4, 5 e 6, com destaque para Canela de Ema, Gravatá e Cateto Roxo com maior percentagem de bulbos das classes 4 e 5, ressaltando-se que as duas últimas tiveram pequena percentagem de bulbos da classe 6, de maior valor comercial, ao passo que a produtividade comercial das cultivares Branco Mossoró e Centralina ficou concentrada nas classes 3 e 4. Na cultivar Araguari, apenas a classe 3 teve predominância de mais de 80% de bulbos não comerciais (Tabela 5). A maior concentração da produtividade comercial nas classes 3 e 4, registrada por Branco Mossoró, pode ser explicada por esta não ser um clone livre de vírus, ao passo que na Araguari pode ser explicada pela não adaptação às condições climáticas da região.

Tabela 5- Classificação de bulbos e massa média de bulbo (MMB) em cultivares de alho precoce livre de vírus em cultivo com cobertura morta ou não de solo. Mossoró, RN. UFERSA, 2018.

Cultivares	Classificação (%)*					
	MMB** (gramas)	Não comercial	Classe 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6
Com cobertura						
Branco Mossoró	12,90 c A	12,5	49,26	36,54	2,05	0,00
Canela de Ema	17,75 b A	6,10	19,37	32,04	40,41	1,58
Cateto Roxo	16,82 b A	2,51	21,87	40,92	34,70	0,00
Centralina	14,68 c A	11,09	42,83	35,77	10,30	0,00
Gravatá	21,73 a A	1,24	14,85	33,55	48,58	1,78
Araguari	9,47 d A	84,68	15,32	0,00	0,00	0,00
Médias		19,69%	27,25%	29,80%	22,67%	0,56%
Sem cobertura						
Branco Mossoró	14,36 a A	6,71	57,39	32,78	3,13	0,00
Canela de Ema	14,29 a B	8,28	39,11	43,51	9,10	0,00
Cateto Roxo	15,67 a A	7,39	39,65	39,61	13,35	0,00
Centralina	16,27 a A	0,57	49,55	39,05	10,82	0,00
Gravatá	13,87 a B	14,60	52,87	28,99	3,54	0,00



Araguari	8,71 b A	77,15	22,85	0,00	0,00	0,00
Médias		19,12%	43,57%	30,66%	6,66%	0,00%

\*Não comercial (<32 mm); 3 (> 32 até 37mm); 4 (> 37 até 42mm); 5 (> 42 até 47 mm) e 6 (>47 até 52 mm).

\*\*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste t de Student (LSD) a 5% de probabilidade, e pela mesma letra maiúscula na coluna, ao comparar coberturas dentro de cada cultivar, e minúsculas nas colunas não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade, ao comparar cultivar dentro de cada cobertura do solo.

Com relação ao cultivo sem cobertura morta, constatou-se que a produtividade comercial ficou distribuída entre as classes 3 a 5. Nesse caso, a maior produção de bulbos comerciais concentrou-se nas classes 3 e 4 (Tabela 5), com exceção da Araguari, que apresentou 77,15% de bulbos não comerciais. Estes resultados estão, em parte, de acordo com as avaliações de Soares et al. (2015) em Governador Dix-sept Rosado-RN, os quais verificaram que a produtividade comercial da cultivar Branco Mossoró também ficou distribuída entre as classes 3 a 5, embora com maior percentagem nas 3 e 4, ao passo que Cateto Roxo e Gravatá nas classes 3 e 4, porém, com maior concentração na classe 3. Em contraste, Honorato et al. (2013), testando essas mesmas cultivares, obtiveram produtividade total menor do que as alcançadas no presente trabalho e por Soares et al. (2015), com maior percentagem de bulbos não comerciais (diâmetro menor que 32 mm) e da classe 3.

Ao se comparar a distribuição da produtividade total entre os tratamentos, verifica-se que no solo com cobertura ocorreu maior percentagem de bulbos das classes 4, 5 e 6, e menor da classe 3 em relação ao solo descoberto. Assim, as cultivares que apresentaram maior desempenho produtivo (Tabela 5) obtiveram maior percentagem de bulbos comerciais das classes comerciais 4, 5 e 6 e menor da classe 3, indicando relação direta entre as classes com o maior diâmetro de bulbos e a produtividade comercial de alho.

#### 4.8. Número de bulbilhos e classificação dos bulbilhos

Para o número de bulbilhos, observou-se efeito significativo da cobertura do solo sobre esta característica para a cultivar Gravatá, a qual apresentou maior média na presença da cobertura morta, e para Canela de Ema e Centralina, que sobressaíram na ausência da cobertura morta. Para as demais cultivares, não ocorreu diferença significativa para esta característica entre as duas coberturas do solo (Tabela 6). Moravcevic et al. (2014) relatam que o número de bulbilhos por bulbo é uma característica intrínseca à genética das cultivares de alho, raramente influenciada por fatores bióticos e/ou abióticos como cobertura do solo.

Ao avaliar o comportamento das cultivares em cada cobertura do solo, constatou-se que na presença da cobertura morta o número de bulbilhos por bulbo variou de 13,47 a 2,48, com destaque para as cultivares Centralina (13,47), Branco Mossoró (10,58) e Canela de Ema (6,48), que obtiveram número de bulbilhos superior à Gravatá (5,90), Cateto Roxo (4,38) e Araguari (2,48). Na ausência de cobertura morta, sobressaíram mais uma vez as cultivares Centralina (15,68), Branco Mossoró (10,53) e Canela de Ema (8,95) quando comparadas com as demais cultivares (Tabela 6).

Considerando a classificação dos bulbilhos, observou-se que no tratamento com cobertura morta as cultivares Branco Mossoró, Centralina e Canela de Ema, que apresentaram maior número de bulbilhos por bulbo (NBB), obtiveram mais de 90% deles retidos nas peneiras 2, 3 e 4, ao passo que Cateto Roxo (4,38 NBB) e Gravatá (5,90 NBB) tiveram maior porcentagem de bulbilhos grandes, ou seja, retidos na peneira 1 e 2 (Tabela 6). Portanto, Cateto Roxo e Gravatá são mais valorizados comercialmente por apresentarem bulbilhos maiores e menor número de bulbilhos por bulbo.

No cultivo sem cobertura, o comportamento das cultivares em relação à classificação dos bulbilhos foi similar entre as cultivares Branco Mossoró e Canela de Ema, as quais obtiveram maior porcentagem de bulbilhos retidos nas peneiras 2, 3, e 4. As cultivares Cateto roxo e Gravatá também apresentaram maior porcentagem de bulbilhos graúdos e de maior aceitação comercial (Tabela 6).

Tabela 6- Classificação de bulbilhos e número de bulbilhos bulbo<sup>-1</sup> de alho, cultivares precoces livre de vírus com cobertura morta ou não de solo. Mossoró, RN. UFERSA, 2018.

Cultivares	Número de bulbilhos bulbo <sup>-1**</sup>	Classificação (%)*				
		Peneira 1	Peneira 2	Peneira 3	Peneira 4	Palito
Com cobertura						
Branco Mossoró	10,58 b A	0,97	17,46	43,99	35,79	1,80
Canela de Ema	6,48 c B	3,28	52,42	32,51	10,53	1,27
Cateto Roxo	4,38 d A	19,78	60,03	18,59	1,60	0,00
Centralina	13,47 a B	2,5	23,56	30,16	39,17	4,61
Gravatá	5,90 c A	25,86	40,74	11,73	21,67	0,00
Araguari	2,48 e A	0,86	18,60	62,38	17,29	0,86
Médias		8,87%	35,47%	33,23%	21,01%	1,42%
Sem cobertura						
Branco Mossoró	10,53 b A	0,00	17,04	48,85	32,62	0,00
Canela de Ema	8,95 b A	1,72	27,54	47,44	23,30	0,00

Cateto Roxo	4,53 c A	19,03	54,47	22,62	3,88	0,00
Centralina	15,68 a A	0,00	2,72	37,12	54,69	5,47
Gravatá	4,10 c B	16,95	51,27	28,70	3,07	0,00
Araguari	2,43 d A	7,80	44,29	35,62	12,29	0,00
Médias		7,58%	32,88%	36,72%	21,64%	0,91%

\*Percentagem do número de bulbilhos em cada peneira (1, 2, 3, 4 e palito) em relação ao número total de bulbilhos.

\*\*Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste t de Student (LSD) a 5% de probabilidade, e pela mesma letra maiúscula na coluna, ao comparar coberturas dentro de cada cultivar, e minúsculas nas colunas não diferem entre si, pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade, ao comparar cultivar dentro de cada cobertura do solo.

Considerando o número de bulbilhos por bulbo, os resultados mostram maior adaptabilidade das cultivares Centralina, Branco Mossoró e Canela de Ema às condições edafoclimáticas da região. O alho-semente das cultivares livres de vírus foi proveniente de Brasília-DF, com condições climáticas mais favoráveis para diferenciação dos bulbilhos. Assim, ao serem plantadas em Mossoró, com temperaturas mais elevadas (Figura 1), não apresentaram adequada bulbificação, implicando menor número de bulbilhos por bulbo. Possivelmente, no segundo ano de cultivo essas cultivares apresentarão maior desempenho produtivo, pois estarão mais adaptadas às condições climáticas da região.

## 5. CONCLUSÕES

A cobertura morta do solo não influenciou a altura de plantas, número de folhas e percentagem de sobrevivência, porém influenciou no índice de velocidade de emergência e percentagem de emergência das cultivares mais eficientes para brotação no solo descoberto;

O uso da cobertura morta promoveu aumentos significativos na massa média de bulbos, produtividades total e comercial da cultivar Gravatá;

As cultivares Branco Mossoró e Centralina proporcionaram maior número de folhas e de bulbilhos por bulbo, demonstrando maior adaptabilidade às condições climáticas da região;

A cobertura morta do solo promoveu maior percentagem de bulbos das classes 4, 5 e 6, indicando que o uso dessa prática foi importante na obtenção de bulbos com melhor valor comercial.

## 6. REFERÊNCIAS

- CORRÊA, T. M.; PALUDO, S. K.; RESENDE, F. V.; OLIVEIRA, P. S. R. Adubação química e cobertura morta em alho proveniente de cultura de tecidos. **Horticultura Brasileira**, Recife, v. 21, n. 4, p. 601-604, 2003.
- DUSI, A. N.; RESENDE, F. V.; FILHO, E. G.; MELO, W. F. **Alho livre de vírus: tecnologia para aumento de produtividade** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 51. Anais [...] Horticultura Brasileira 29. Viçosa: ABH. Hortic. bras., v.29, n. 2 (Suplemento - CD ROM), julho/2011.
- FAOSTAT (**Food and Agriculture Organization of the United Nations**). Última Atualização: 18 janeiro de 2019. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data>>. Acesso: 04 jun. 2019.
- FERREIRA, D. F. SISVAR: Um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2011.
- FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortícola. 3ª Ed. Viçosa: UFV, 2013.
- FILGUEIRA NETO, S. J. **Efeito de seis tipos de cobertura morta em duas cultivares de Alho no Município de Mossoró – RN**. 1990. 80f. Dissertação (Mestrado em), UFERSA, Mossoró, RN, 1990.
- FIRISSA, O.; SEYOUM T.; ABEGAZ, F. Effect of drip lateral spacing and mulching on yield, irrigation water use efficiency and net return of onion (*Allium cepa* L.) at Ambo, Western Shoa, Ethiopia. **Journal of Horticulture and Forestry**, v. 11, n. 4, p. 62-69, 2019.
- GIBBS, A.; HARRISON, B. **Plant Virology**: the principles. New York: Buffer and Turner, 1979.
- HENRIQUES, G. P. S. A.; NEGREIROS, M. Z.; RESENDE, F. V.; LOPES, W. A. R., PAULINO, R. C. **Nitrogen fertilization for noble garlic production in high altitude regions of the Brazilian semiarid region**. Científica, Jaboticabal, v. 47, n. 1, p. 62–69. 2019.
- HIRATA, A. C. S.; NARITA, N.; RÓS, A. B. Cobertura Morta no manejo de plantas daninhas em cebola – (Informação tecnológica), **Pesquisa & Tecnologia**, Campinas, v. 11, n. 1, p. 01-04, 2014.
- HOLANDA, J. S.; DANTAS, J. A.; MEDEIROS, A. A.; NETO, M. F.; MEDEIROS, J. F.; GUEDES, F. X. **Indicações para Adubação de Culturas em Solos do Rio Grande do Norte** - (Documento 46), EMPARN - Parnamirim, RN, 2017.

HONORATO, A. R. F.; NEGREIROS, M. Z.; RESENDE, F. V.; LOPES, W. A. R.; SOARES, A. M. Avaliação de cultivares de alho na região de Mossoró. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 3, p. 80–88, 2013.

KABIR, M. A.; RAHIM, M. A.; MAJUMDER, D. A. N.; IQBAL, T. M. T. Effect of mulching and tillage on yield and keeping quality of garlic (*Allium sativum* L.), **Bangladesh Journal of Agricultural Research**. v.38, n. 1, p.115-125, 2013.

KARAYE, A. K.; YAKUBU, A. I. Influence of intra-row spacing and mulching on weed growth and bulb yield of garlic (*Allium sativum* L.) in Sokoto, Nigeria. **African Journal of Biotechnology**, v. 5, n. 3, p. 260-264, 2006.

KUMAR, S. D.; LAL, B. R. Effect of Mulching On Crop Production under Rainfed Condition: A Review. **International Journal of Research in Chemistry and Environment**, v. 2, n. 2, p. 8-20, 2012.

PAIVA, L. G. de **Parcelamento da adubação nitrogenado sobre características morfológicas, fisiológicas e produção de alho Branco Mossoró**. 2019. 40f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2019.

LUCINI, M. A. Conjuntura do alho em 2017. **Revista Nosso Alho**, Brasília, n. 28, p. 32-39, 2018. Disponível em: <<http://anapa.com.br/wp-content/uploads/2018/revista-nosso-alho-n-28.compressed.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2019.

MACÊDO, F. S.; SOUZA, R. J.; CARVALHO, J. G.; SANTOS, B. R.; LEITE, L. V. R. Produtividade de alho vernalizado em função de doses de nitrogênio e molibdênio. **Bragantia**, Campinas, v. 68, n. 3, p. 657-663, 2009.

MACÊDO, F. S.; SEDOGUCHI, E. T.; SOUZA, R. J.; CARVALHO, J. G. Produtividade de alho vernalizado em função de fontes e doses de fósforo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 3, p. 379-383, 2011.

MAGUIRE, D. J. **Speed of Germination-Aid In: Selection And Evaluation For Seedling Emergence And Vigor**. p. 176.1962.

MARODIN, J. C. **Produtividade de alho em função da sanidade e tamanho do alho-semente e da densidade de plantio**. 2014. 97f. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2014.

MELO FILHO, P. A.; RESENDE, R. O.; CORDEIRO, C. M. T.; BUSO, J. A.; TORRES, A. C.; DUSI, A. N. Viral reinfection affecting bulb production in garlic after seven years of cultivation under field conditions. **European Journal of Plant Pathology**, Dordrecht, v. 116, n. 2, p. 95-101, 2006.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – (MAPA). Portaria N.º 242, de 17 de Setembro de 1992.

MORAVČEVIĆ, D.; VARGA, G. J.; STOJANOVIC, A.; SAVIC, D.; BEATOVIC, D.; PAVLOVIC, N. **The effect of soil mulching on the quality of the bulb and the yield of different autumn garlic genotypes**. Fifth International Scientific Agricultural Symposium (Agrosym); Original scientific paper, 2014.

OLIVEIRA, F. L.; DORIA, H.; TEODORO, R. B.; RESENDE, F. V. Características agronômicas de cultivares de alho em Diamantina-MG. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 328, p. 355-359, 2010.

OLIVEIRA, M. L.; NARDINI, J. P. C.; MARCHI, B. R.; MITUTI, T.; BAMPI, D.; PAVAN, M. A.; KRAUSE-SAKATE, R. Análise da presença de vírus em alho semente da segunda e quarta gerações, produzidos por termoterapia e cultura de tecido - Notas Científicas. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 40, n. 1, p. 75-77, 2014.

PAVAN, M. A. **Viroses em alho nobre**: Identificação, estabelecimento de métodos eficientes para obtenção de plantas livres de vírus, seleção de clones assintomáticos em campo e avaliação comparativa do desempenho em condições controladas. 1998. 116f. Tese (Livre docência disciplina de fitopatologia Geral) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu. 1998.

QUEIROGA, R. C. F.; NOGUEIRA, I. C. C.; BEZERRA NETO, F.; MOURA, A. R. B.; PEDROSA, J. F. Utilização de diferentes materiais como cobertura morta do solo no cultivo de pimentão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 3, p. 416-418. 2002.

REGINA, S. M.; RODRIGUES, J. J. V. **Peneiras já classificam o alho-planta**: informações técnicas. Belo Horizonte: ACAR, 1970.

RÊGO, L. G. S.; MARTINS, C. M.; DA SILVA, E. F.; SILVA, J. J. A.; LIMA, R. N. S. Pedogênese e Classificação de Solos da Fazenda Experimental “Rafael Fernandes” no município de Mossoró, RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 29, n. 4, p. 1036-1042, 2016.

RESENDE, F. V.; NASSUR, R. R. C. M.; HABER, L. L. A. Cultivares Recomendados. In: NICK, C.; BORÉM, (org.). **ALHO**: do plantio à colheita. Viçosa: EDUFV, 2017. p. 68-73.

RESENDE, F. V.; DUSI, A. N.; MELO, W. F. **Recomendações básicas para a produção de alho em pequenas propriedades**. Brasília, DF: Embrapa-CNPQ, (Comunicado técnico, 22), 2004.

RESENDE, F. V.; SOUZA, L. S.; OLIVEIRA, P. S. R.; GUALBERTO, R. Uso de cobertura morta vegetal no controle da umidade e temperatura do solo, na incidência de plantas

invasoras e na produção da cenoura em cultivo de verão. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 100-105, 2005.

RESENDE, F. V.; SOUZA, R. J.; FAQUIN, V.; RESENDE, J. T. V. Comparação do crescimento e produção entre alho proveniente de cultura de tecidos e de multiplicação convencional. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 118-124. 1999.

RESENDE, F. V.; GUALBERTO, R.; SOUZA, R. J. Crescimento e produção de clones de alho provenientes de cultura de tecidos e de propagação convencional. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 57, n. 1, p. 61-66, 2000.

SANTOS, S. S.; ESPÍNDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; LEAL, M. A. A.; RIBEIRO, R. L. D. Produção de cebola orgânica em função do uso de cobertura morta e torta de mamona. **Horticultura Brasileira**, Recife, v. 30, p. 549-552, 2012.

SEIFU, W.; YEMANE, T.; BEDADA, S.; ALEMU, T. A. Evaluation of Different Mulching Practices on Garlic (*Allium sativum* L.) Growth Parameters under Irrigated Condition in Fiche, North Shoa Ethiopia. **Journal of Biology, Agriculture and Healthcare**, v. 7, n. 9, p. 25-31, 2017.

SILVA, N. F.; BORGES, J. D.; CARNEIRO, I. F. **Efeito da cobertura morta no crescimento e produção do alho** (*Allium sativum* L.), Anais das Escolas de Agronomia e Veterinária, Goiania, 24, n.1, p.129-134, jan./dez. 1994.

SOARES, A. M.; NEGREIROS, M. Z.; RESENDE, F. V.; LOPES, W. A. R.; MEDEIROS, J. F.; GRANGEIRO, L. C. Avaliação de cultivares de alho no município de Governador Dix-sept Rosado-RN, Brasil. **Revista Agro@mbiente**, On-line, v. 9, n. 4, p. 423-430, 2015.

SOUZA, J. L.; RESENDE, P. **Manual de Horticultura Orgânica**. 3 ed. Viçosa: Aprenda fácil, 2014.

TRANI, P.; CAMARGO, M. S.; FOLTRAN, D.; HIROCE, R.; ARRUDA, F.; SAWAZAKI, H. Produtividade e pseudoperfilhamento do alho influenciados pelo nitrogênio, potássio e cobertura morta. **Horticultura Brasileira**, Recife, v. 26, p. 330-334, 2008.



## **APÊNDICES**

## APÊNDICE – ANOVA

Tabela 1A- Resumo da análise de variância para índice de velocidade de emergência (IVE), percentagem de emergência (PE), altura de plantas (AP) e número de folhas (NF) de cultivares de alho precoce em cultivo com cobertura ou não de solo. Mossoró, RN. UFERSA, 2018.

FV	GL	Quadrado médio			
		IVE	Emergência	AP	NF
Bloco	3	3,963652	23.361547	9,217431	1,094167
Cobertura (COB.)	1	302,053502*	408.508352*	224,900208 <sup>ns</sup>	0,163333 <sup>ns</sup>
Erro 1	3	0,848297	22.267597	60,245208	3,352222
Cultivares (CULT.)	5	80,716347**	33.633077**	80,572375 **	4,047333**
COB*CULT	5	9,983857**	12.957447*	19,158708 <sup>ns</sup>	0,530833*
Erro 2	30	1,197638	4.970280	9,904653	0,124861
CV1 (%)		5,80	4,96	17,24	23,34
CV2 (%)		6,89	2,34	6,99	4,50

\*Significativo a 5% de probabilidade; \*\*Significativo a 1% de probabilidade; <sup>ns</sup>Não significativo.

Tabela 2A- Resumo da análise de variância para produtividades total (PTB) e comercial (PBC) e massa média de bulbos (MMB) de cultivares de alho precoce em cultivo com cobertura ou não de solo. Mossoró, RN. UFERSA, 2018.

FV	GL	Quadrado médio		
		PTB	PBC	MMB
Bloco	3	0,351213	0,513819	1,439306
Cobertura (COB.)	1	5,569219 <sup>ns</sup>	4,159519 <sup>ns</sup>	34,544133 <sup>ns</sup>
Erro 1	3	1,027402	0,849135	5,879628
Cultivares (CULT.)	5	10,977507**	32,111767**	75,090268**
COB*CULT	5	3,079204**	5,731694**	25,238678**
Erro 2	30	0,626691	0,859950	4,640510
CV1 (%)		18,80	19,74	16,48
CV2 (%)		14,68	19,86	14,65

\*Significativo a 5% de probabilidade; \*\*Significativo a 1% de probabilidade; <sup>ns</sup>Não significativo.

Tabela 3A- Resumo da análise de variância para o número de bulbilhos por bulbo (NBB), percentagem de sobrevivência (S) e ciclo cultural (CC) de alho precoce livre de vírus em cultivo com cobertura ou não de solo. Mossoró, RN. UFERSA, 2018.

FV	GL	Quadrado médio		
		NBB	Sobrevivência	CC
Bloco	3	1,652519	13,356319	0.130556
Cobertura (COB.)	1	2,866519*	19,891875 <sup>ns</sup>	224.467500 <sup>ns</sup>
Erro 1	3	0,030630	17,263542	5.461389
Cultivares (CULT.)	5	160,629469**	22,726708*	772.179833**
COB*CULT	5	5,133169*	13,535375 <sup>ns</sup>	15.888000**
Erro 2	30	1,350241	7,816931	2.168472
CV1 (%)		2,35	4,26	1,86
CV2 (%)		15,59	2,87	1,17

\*Significativo a 5% de probabilidade; \*\*Significativo a 1% de probabilidade; <sup>ns</sup>Não significativo.