

**CENTRO DE ENSINO SUPERIOR DE SÃO GOTARDO – CESG**

**JÚLIO MARIA DA PURIFICAÇÃO NETO**

**JUNIO HENRIQUE DA SILVA**

**EFEITO DO EUGENOL PARA A INIBIÇÃO DO SUPERBROTAMENTO DO ALHO**

**SÃO GOTARDO – MG**

**2022**

**JÚLIO MARIA DA PURIFICAÇÃO NETO**

**JUNIO HENRIQUE DA SILVA**

**EFEITO DO EUGENOL PARA A INIBIÇÃO DO SUPERBROTAMENTO DO ALHO**

Artigo apresentado ao Curso de Agronomia, no Centro de Ensino Superior de São Gotardo, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Professor Orientador: Marcelo Coelho Sekita.

**SÃO GOTARDO – MG**

**2022**

# EFEITO DO EUGENOL PARA A INIBIÇÃO DO SUPERBROTAMENTO DO ALHO

Nome do aluno: Júlio Maria da Purificação Neto e Junio Henrique da Silva

Nome do orientador: Marcelo Coelho Sekita

Co- orientadores: Wiliam Rodrigues Macedo, Geraldo Humberto Silva e Vinícius Guimarães Nasser

RESUMO: O alho (*Allium sativum* L.) é uma hortaliça da família Alliaceae. Possui um alto valor condimentar e ainda possui ação fitoterápica. A temperatura ideal de desenvolvimento para o alho pode variar de 13 a 24°C. Há diversas anormalidades fisiológicas que podem acometer a cultura do alho, dentre essas anormalidades existentes, o superbrotamento, é uma anomalia de causas genético-fisiológicas que é caracterizada pela brotação dos bulbos de uma forma antecipada, fazendo com que haja um comprometimento da venda e do valor comercial. Há uma maior preocupação nos alhos nobres, por este motivo há compostos naturais, como os óleos essenciais que possuem baixa toxicidade e não permanecem no meio ambiente por longos períodos. O eugenol possui ação antibacteriana e antifúngica, por isso vem sendo bastante utilizado no ramo das indústrias, além disso vem se mostrando uma alternativa para controlar a germinação do trigo e do arroz e para evitar a brotação pré-colheita do arroz. Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do eugenol no controle do superbrotamento do alho. O estudo foi realizado com um grupo controle e um grupo teste, composto por tratamento com a dose de 0,2% e 0,4%, ambos com uma e duas aplicações, no município de Rio Paranaíba. Apesar de não haver diferença significativa entre os tratamentos aplicados, houve uma tendência de controle do superbrotamento pelo eugenol. Conclui-se que são necessários novos testes com a utilização do eugenol para controle do superbrotamento do alho.

**Palavras- chave:** Agronomia; Cultura; Óleo essencial

## EFFECT OF EUGENOL FOR THE INHIBITION OF GARLIC OVERBURNING

**ABSTRACT:** Garlic (*Allium sativum* L.) is a vegetable from the Alliaceae family. It has a high condiment value and also produces a phytotherapeutic effect. The ideal development temperature for garlic may range from 13 to 24°C. There are several physiological abnormalities that can affect the garlic culture, among these is secondary bulb growth, a genetic-physiological abnormality that is characterized by an early sprouting of the bulbs, compromising its sale and commercial value. There is a greater concern with noble garlic, and for this reason natural compounds are used, such as essential oils, which have low toxicity and do not remain in the environment for long periods. Eugenol has antibacterial and antifungal actions, so it has been widely used in industry. Additionally, this compound is proving to be an alternative to control germination of wheat and rice and to prevent pre-harvest sprouting of rice. The purpose of this work was to evaluate the effect of eugenol in the control of garlic secondary bulb growth. The study was carried out with a control group and a test group, composed of treatment with a dose of 0.2% and 0.4%, both with one and two applications, in the city of Rio Paranaíba, Brazil. Although there was no significant difference between the treatments applied, there was a tendency for eugenol to control secondary bulb growth. The conclusion is that further tests are needed with the use of eugenol to control garlic secondary bulb growth.

**Keywords:** Agronomy; Culture; Essential oil.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1. ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2. ANÁLISE LABORATORIAL.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3. ANÁLISE DE DADOS .....</b>	<b>9</b>
<b>2.6. SELEÇÃO DO GRUPO CONTROLE E EXPERIMENTAL .....</b>	<b>10</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>4. CONCLUSÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>13</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O alho (*Allium sativum* L.) é uma hortaliça da família das *Alliaceae*. O seu porte pode chegar a variar de 50 e 70cm de altura, e ainda assim dependendo de qual seja a sua variedade as suas raízes pode chegar até 50 cm de profundidade. As suas folhas são estreitas e alongadas, e as mesmas são recobertas por uma camada de cera que as protegem de ataques e de diversas doenças (EMBRAPA, 1993).

O alho é uma hortaliça fonte de amido e substâncias aromáticas de alto valor condimentar, além de ação fitoterápica. A origem se deu cerca de 6000 mil anos atrás. Ainda há controvérsias, que podem ter se dado na Europa mediterrânea ou no continente asiático. Porém, diversos estudos indicam que o seu local de origem é a Ásia. Há alguns julgamentos que o mesmo surgiu no deserto da Sibéria, e posteriormente foi levado ao Egito pelas tribos asiáticas nômades, e com isso progrediu para o extremo oriente através do comércio da Índia e então assim chegou até a Europa (LEÔNEZ, 2008).

Devido a facilidade de conservação e armazenamento, o mesmo fazia parte das tripulações de caravelas portuguesas, o que acabou proporcionando a introdução dele no Brasil. Nos dias atuais o Brasil se destaca como um dos países que mais consomem alho, chegando a cerca de 1,5 kg/habitante/ano (RESENDE et al.; s.d).

Durante uma epidemia de peste que tomou conta de Marselha durante a Idade Média, contaram-se que três ladrões, tiveram que recolher todos os corpos que estavam na rua que estavam contaminados com a peste, isso tudo como condenação, eles continuaram com saúde mesmo sendo expostos aos riscos de contaminação, então as autoridades propuseram aos mesmos que eles seriam libertos caso contassem o segredo, o que eles faziam era somente beber uma poção de alho para assim se precaverem da doença (MASSON, 2007).

No Egito antigo, para que se comprasse um escravo, 7kg de alho eram necessários, e nos meados do século XVIII, o pagamento dos impostos dos siberianos eram realizados através do pagamento em alho (ALMEIDA et al.; 2006).

As características químicas apresentadas no alho são as responsáveis por lhe atribuir propriedades antifúngicas, antibacterianas, antiparasitárias, antivirais entre outras, que são de extrema importância, visto que a busca por alimentos mais saudáveis vem aumentando (SANTOS et al.; 2016).

A faixa média para o bom desenvolvimento da cultura do alho pode variar de 13 a 24°C. No inverno há a necessidade de temperaturas abaixo de 15°C, para que haja o estímulo da formação da cabeça (bulbo) do alho (EMBRAPA, 1993). Deve-se evitar os solos arenosos, pois deformam os bulbos e dificultam a colheita. Esse tipo de solo não é indicado já que são pobres em nutrientes e retém pouca umidade. Já os solos areno-argilosos e os turfosos são os mais indicados, desde que não encharquem. Na maioria das vezes o alho é plantado em solos de baixada que possuem uma boa drenagem e sejam fáceis de serem irrigados (EMBRAPA, 1993).

O plantio do alho deve ser realizado após um processo de seleção e classificação do alho-semente que é comprado em cabeças. Depois do alho passar pelo processo de debulhamento, o mesmo deve ser classificado de acordo com o tamanho das malhas de 4 peneiras. Em seguida deve ser realizada a seleção, eliminando de cada uma das peneiras, os bulbilhos danificados, que devem ser descartados (EMBRAPA, 1993).

Os campos de cultivo devem ser separados em talhões contendo bulbilhos com tamanho padrão. Já o plantio de forma manual, vai consistir na formação de canteiros, distribuição e incorporação do adubo (EMBRAPA, 1993).

Segundo a portaria 242, de 17 de setembro de 1992, o alho pode ser classificado em dois diferentes grupos, isso irá variar conforme for a cor da película do bulbilho, em roxo ou branco, em subgrupos que são classificados pela quantidade de bulbilhos que um bulbo compõe, e em cinco diferentes classes, que será conforme o diâmetro transversal do bulbo. E o alho será classificado em extra, especial e comercial, independente do grupo, subgrupo e classe que o mesmo pertença (SANTOS et al.; 2016).

O superbrotamento é considerado uma anomalia genético-fisiológica que se caracteriza pela brotação dos bulbos de forma antecipada. Isso acaba fazendo com que haja uma influência negativa na cultura do alho, pois além de diminuir a

produtividade, também deprecia o produto, comprometendo o valor comercial no momento da venda (MACEDO et al.; 2006).

Há diversos fatores que favorecem o superbrotamento, como a temperatura, fotoperíodo, a forma de cultivo, nitrogênio, a irrigação e giberelina. Nos alhos nobres, há uma maior preocupação diante desta anomalia, já que os mesmos são mais suscetíveis (MACEDO et al.; 2006).

Uma alternativa para reduzir o superbroto na cultura do alho é o uso de herbicidas na época de diferenciação. Os herbicidas mais utilizados na agricultura são o glifosato e as sulfonilureias que se destacam pela sua grande variedade de controle de pragas daninhas e eficiência em baixas dosagens. São bastante utilizados para áreas de produção de hortaliças. Esses diferentes herbicidas atualmente vêm sendo bastante utilizados, tendo ação nas rotas metabólicas onde inibe ou diminui a produção de compostos que são precursores de moléculas importantes para o metabolismo das plantas. Em razão da grande ação desses herbicidas na fisiologia das plantas, quando utilizados podem servir como uma estratégia no estresse hídrico da cultura do alho (ASSIS, 2016).

Alguns óleos essenciais estão sendo estudados para o uso no manejo de diversas culturas, devido à preocupação com a saúde dos seres humanos, como o meio ambiente e os animais. Por esse motivo, os óleos essenciais são atrativos, pois na maioria das vezes apresentam baixa toxicidade e não permanecem no meio ambiente por longos períodos de tempo (BAINARD et al.; 2006).

O eugenol é uma substância química, que pertence aos compostos aromáticos. É muito versátil e pode ser utilizado para evitar o superbrotamento da cultura do alho. O mesmo possui ação antibacteriana e antifúngica, por isso vem sendo bastante utilizado em diversos ramos da indústria (FIGUEIREDO et al., 2008).

Estudos fotoquímicos de cravo revelaram que há uma presença de 90% de óleo essencial, no qual o eugenol é o seu componente majoritário que segue acompanhado por trans-cariofileno, acetato de eugenila e  $\alpha$ -humuleno (COSTA et al.; 2011).

Em diversas pesquisas, o eugenol obteve respostas promissoras quanto a sua aplicação em produtos alimentícios, assim o presente estudo teve como objetivo



descrever e comparar na literatura o efeito do uso do eugenol para evitar o superbrotamento na cultura do alho.

## **2. MATERIAIS E MÉTODOS**

### **2.1. ÁREA DE ESTUDO**

O estudo foi realizado no período de 02 de junho de 2021 a 24 de agosto de 2021, no município de Rio Paranaíba – MG. Segundo Novaes, et al (2018), há um domínio climático tropical ameno, os subdomínios climáticos que são identificados na região do Alto Paranaíba são os semiúmido que são de 4 a 5 meses secos e o semiseco de 6 a 7 meses, que acabam sofrendo influência da evapotranspiração. As coordenadas da área do experimento, são MG- 38810-000, -19. 414527, 46. 294974. O solo da área que foi estudada é classificado como latossolo vermelho amarelo.

### **2.2. ANÁLISE LABORATORIAL**

A extração do óleo utilizado foi com água quente em clevenger. Onde se avaliou 3 concentrações (0 – controle, T1= 0,2% 1x, T2= 0,2% 2x, T3=0,4% 1x, T4=0,4% 2x de eugenol). Todos os tratamentos continham tensoativo a base de silício a 0,01%.

### **2.3. ANÁLISE DE DADOS**

Foram aplicados em três blocos de 10 plantas para cada tratamento (50 cm de três filas duplas). Onde foi avaliado 01 aplicação e 02 duas aplicações, que se realizou após 7 dias.

### **2.4. TRATAMENTO DOS DADOS**

Para o tratamento dos dados foi utilizado o programa *SASM-Agri*, é um software livre, que permite a incorporação de dados de planilhas possibilitando a

exportação de resultados para outros aplicativos. É utilizado para análise e separação de medias em experimentos agrícolas através dos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan (CANTERI et al.; 2001).

## 2.5. MATERIAIS E INSTRUMENTOS

- Puerizador elétrico recarregável 9l Mundi 7015;
- Espectofotometro uv/visível, modelo lambda35;
- Regador;
- Enxada;
- Pá pequena;
- Classificador manual em acrílico;
- Tesoura;
- Saco de papel;
- Plaquinha de plástico;
- Barbante;
- Galão de 50l;
- Balança digital Martin, modelo UX6200H;

## 2.6. SELEÇÃO DO GRUPO CONTROLE E EXPERIMENTAL

O grupo controle recebeu apenas os tratos culturais realizados pela empresa (Sekita). Com a aplicação de irrigação continua, esperava-se que as plantas apresentassem um maior desenvolvimento e conseqüentemente maior emissão de brotamento. A aplicação do óleo implicaria em uma forma diferente de estresse (normalmente se usa estresses hídrico) e proporcionaria diferenciação com menor índice de super-brotação.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do eugenol não diminui significamente o superbrotamento na cultura do alho (Figura 01), contudo, pode-se observar que houve uma tendência de diminuição do superbrotamento nas plantas que receberam a aplicação,

especialmente no grupo T4. Segundo Assis. (2016), o uso de herbicidas no manejo de superbrotação pode variar com as condições climáticas e aplicações, e mesmo que efeitos positivos tenham sido demonstrados, necessita maiores avaliações em diversidade de regiões, maior quantidade de doses e mecanismos de ação. Quando aplicados em menores doses, alguns herbicidas tendem a apresentar maior eficiência no controle de superbrotos, resultando ser viável em comparação ao estresse hídrico. Segundo Hu et al. (2017), o eugenol possui atividade herbicida sobre algumas gramíneas, que a partir desse ponto, podem ser desenvolvidos novos herbicidas para serem utilizados. Observou-se o efeito inibitório na germinação de sementes de trigo, onde alcançaram-se resultados satisfatórios com doses de 0,4g de eugenol por litro. Observou-se também nos testes realizados para redução de brotação pré-colheita na cultura do arroz nas condições de campo, que as espigas de arroz tratadas com eugenol tiveram índice de brotação menores com as espigas que foram tratadas com água. Tais efeitos aumentaram quando se aumentou a concentração de eugenol.

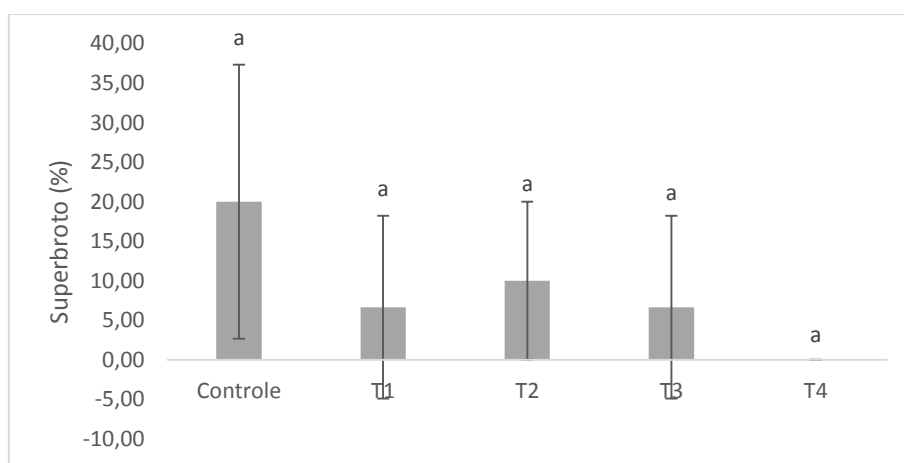


Figura 01 – Avaliação de superbrotamento no alho.

Em relação a classificação (Figura 2) notou-se também que não houve diferença significativa. Nos grupos T2 e T3 teve uma tendência no aumento da classificação dos grupos, sendo que o T2 foi feito em duas aplicações de 0,2% e T3 em uma aplicação de 0,4%. Segundo Assis (2016), o estresse hídrico promove o aumento do peso dos bulbos comerciais. Esse estresse hídrico promove maior acúmulo de assimilados nos órgãos subterrâneos, tais como os bulbos. Conclui-se que o efeito dos herbicidas também colabora para esse acúmulo dos

assimilados dos bulbos, uma vez que teve o aumento do peso dos bulbos comerciais.

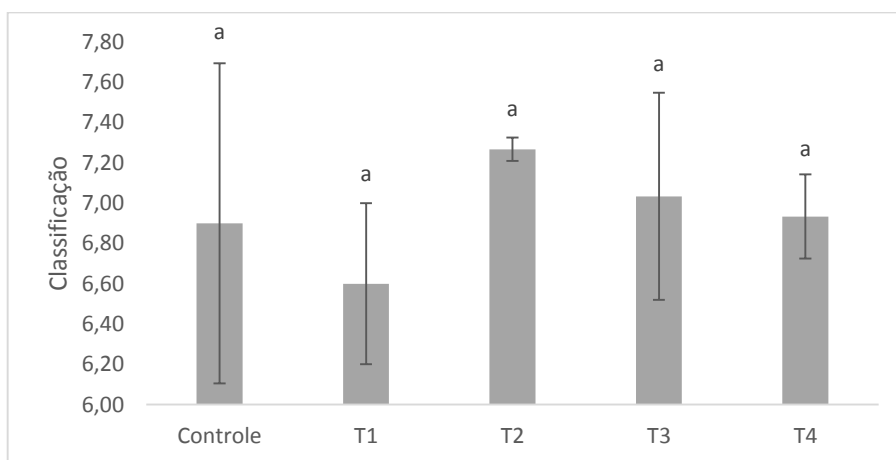


Figura 02 – Avaliação de Classificação dos bulbos.

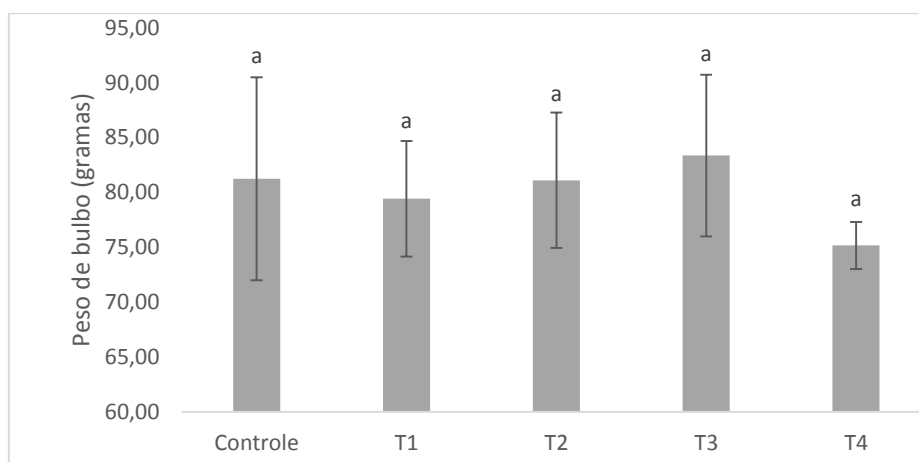


Figura 3 – Avaliação do peso dos bulbos

Ao se avaliar o percentual de alhos com aberturas na casca, conhecidos como “sorrisos” (Figura 4), não foi possível notar alguma diferença significativa. Observou-se que na aplicação T3, houve uma tendência de aumento nessa avaliação. Segundo Nick et al. (2017), alho sorriso é aquele que apresenta os bulbilhos expostos na parte interna do bulbo, por ocorrência de falta de bainhas protetoras, prejudicando consideravelmente sua conservação pós colheita e valor comercial dos bulbos. Ocorre devido ao excesso de umidade na fase de maturação das plantas ou por ocorrência do superbrotamento.

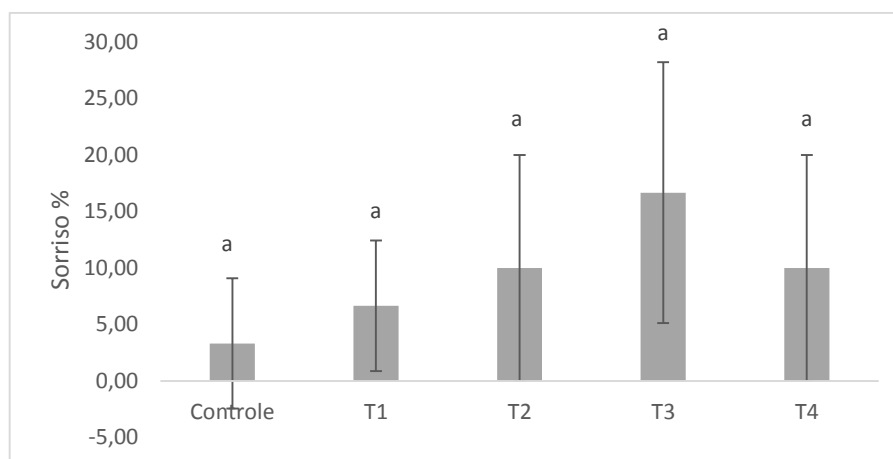


Figura 04 – Avaliação de bulbos tipo Sorriso.

#### 4. CONCLUSÃO

Conclui-se que o eugenol não resultou em evidências significativas para o estudo. Já que o superbrotamento apresentou uma tendência de baixa, inclusive com o grupo T4 não apresentando nenhuma evidência de superbrotamento, embora estaticamente não houve significância.

Na classificação não houve resultados significativos, porém em alguns grupos como o T2 e o T3 mostraram classificações relativamente maiores que as demais.

No estudo sobre o sorriso o grupo controle apresentou índices relativamente menores quando comparado aos demais grupos, principalmente o T3, apresentando taxas acima de 15%.

Assim, são necessárias ações para ampliar o conhecimento e a utilização do eugenol na cultura do alho, visando por um alho sustentável, de forma segura e nutritiva, livre do superbrotamento, e que possa contribuir de forma produtiva com a agricultura e os produtores.

#### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M.; BONAVENTURA, C.; LIMA, A. D.; AZAR, L. **Alho**. Tecnologia em gastronomia: Noções de Nutrição, 2006.

ASSIS, R. P. **Uso de herbicidas na redução de superbrotamento em alho**. 2016. 47. Tese (Doutorado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.

BAINARD, L. D.; ISMAN, M. B.; UPADHYAYA, M. K. Phytotoxicity of clove oil and its primary constituent eugenol and the role of leaf epicuticular wax in the susceptibility to these essential oils. **Weed Science**, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1614/WS-06-039R.1>.

CANTERI, M. G.; ALTHAUS, R. A.; FILHO, J. S. V.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. Sasm-Agri - Sistema Para Análise E Separação De Médias Em Experimentos Agrícolas Pelos Métodos Scott-Knott, Tukey E Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n. 2, p. 18-24, 2001.

COSTA, A. R. T.; AMARAL, M. F. Z. J.; MARTINS, P. M.; PAULA, J. A. M.; FIUZA, T. S.; TRESVENZOL, L. M. F.; PAULA, J. R.; BARA, M. T. F. Ação do óleo essencial de *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry sobre as hifas de alguns fungos fitopatogênicos. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.13, n.2, p. 240-245, 2011.

EMBRAPA. Plantar alho.1993 Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/11898/2/00013200.pdf>>. Acesso em: 15 de mar. 2022.

FIGUEIREDO, A.C.; BARROSO, J.G.; PEDRO, L.G.; SCHEFFER, J.J.C. Factors affecting secondary metabolite production in plants: volatile components and essential oils. **Flavour Frag J**, v. 23, p.213–226, 2008.

HU, Q.; LIN, C.; GUAN, Y.; SCHETEIWY, M. S. HU, W.; HU, J. Inhibitory effect of eugenol on seed germination and pre-harvest sprouting of hybrid rice (*Oryza sativa* L. **Scientific Reports**, 2017. DOI: 10.1038/541598-017-04104-x

MACEDO, F. S.; SOUZA, R. J.; PEREIRA, G. M. Controle de superbrotamento e produtividade de alho vernalizado sob estresse hídrico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 4, p. 629-635, 2006.

MASSON, C. O Alho “Tecnoemocional”. Revista Época. Disponível em: <http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,ERT16747-15201-16747-3934,00.html>. Acesso em: 17 abril de 2022.

NICK, C.; BORÉM, A. Alho: do plantio à colheita. Viçosa – MG. Ed. UFV, 2017. p.33. ISBN: 978-85-7269-577-0.

NOVAES, G. T.; BRITO, J. L. S.; SANCHES, F. O. Unidades climáticas do Triângulo Mineiro/ Alto Paranaíba. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 23, n. 14, p. 223-243, 2018.

RESENDE, F. V.; HABER, L. L.; PINHEIRO, J. B.; A cultura do alho. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/documents/1355126/9124396/Sistema+de+Produ%C3%A7%C3%A3o+de+Alho/64258d94-6bb8-4826-a0e9-ece47aa434ff>>. Acesso em: 15 mar. 2022.