

# IMPACTOS DA POSIÇÃO DE BULBILHOS NO PLANTIO, SOBRE PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DO ALHO

[Ciências Agrárias, Volume 28 – Edição 130/JAN 2024 SUMÁRIO / 10/01/2024](#)

REGISTRO DOI: 10.5281/zenodo.10493760

Marcelo Teixeira Silva<sup>1</sup>;

Valdecy Camargos de Oliveira Junior<sup>2</sup>;

Orientador(a): Prof. Doutor Marcelo Coelho Sekita;

Coorientador(a): Prof. Ms. Amanda Cristina Guimarães Sousa

## RESUMO:

O estudo, realizado em São Gotardo-MG, teve como objetivo analisar o impacto das diferentes posições de plantio de bulbilhos de alho, com foco na produtividade. Foi conduzido pela Empresa SES Agronegócios, de março a julho de 2023, utilizando a variedade Ito de alho conhecida por sua adaptabilidade e cor roxa. Seguindo padrões da empresa, incluindo correção do solo e tratamentos fitossanitários, o experimento revelou que a posição invertida de plantio resultou nos impactos mais adversos, seguida por posições ventral, dorsal e lateral. Análises estatísticas confirmaram esses resultados, sugerindo que a posição de plantio influenciou significativamente na produtividade do alho. Recomendou-se a continuidade de pesquisas, considerando variações regionais e outras variáveis relevantes. O estudo também levantou o debate entre plantio

mecanizado e manual, indicando a necessidade de mais investigações nesse contexto, considerando fatores como sementes, manejo fitossanitário e nutrição. Este trabalho contribuiu para o avanço do conhecimento na otimização do cultivo de alho na região do Alto Paranaíba.

**PALAVRAS-CHAVE:** adaptação; alho; produtividade.

### **ABSTRACT:**

The study, conducted in São Gotardo-MG, aimed to analyze the impact of different garlic bulb planting positions, focusing on productivity. It was carried out by SES Agribusiness Company from March to July 2023, using the Ito garlic variety known for its adaptability and purple color. Following the company's standards, including soil correction and phytosanitary treatments, the experiment revealed that the inverted planting position resulted in the most adverse impacts, followed by ventral, dorsal, and lateral positions. Statistical analyses confirmed these results, suggesting that the planting position significantly influenced garlic productivity. It was recommended to continue research, considering regional variations and other relevant variables. The study also raised the debate between mechanized and manual planting, indicating the need for further investigations in this context, considering factors such as seeds, phytosanitary management, and nutrition. This work contributed to advancing knowledge in optimizing garlic cultivation in the Alto Paranaíba region.

**KEYWORDS:** adaptation; garlic; productivity.

## **1 INTRODUÇÃO**

O alho (*Allium sativum* L), é uma hortaliça da família *Alliaceae*, originário da Ásia Central. No Brasil, o alho chegou com os portugueses na época do descobrimento, para nossos ancestrais era considerada uma planta medicinal, sendo até hoje usada contra gripes e resfriados. O bulbo têm

como principais características ser rico em sais minerais, antioxidantes e nutrientes como potássio, zinco e vitaminas<sup>3</sup>.

Trata-se de uma hortaliça cultivada e consumida em diversos países. No Brasil, a produção nacional de alho na safra de 2021/2022 foi estimada em 18 toneladas/hectare e a produção anual total de 240 mil toneladas. O estado de Minas Gerais destaca-se como maior produtor do país (60.000 toneladas), liderado pela região de São Gotardo (produção de 41.500 toneladas), produção esta distribuída pelos municípios de Rio Paranaíba/São Gotardo<sup>4</sup>.

Existem mais de 600 cultivares de alho no mundo, a mais utilizada para plantio na região do Alto Paranaíba é a cultivar da variedade Ito, desenvolvida pelo produtor Masanori Ito, do município de Frei Rogério em Santa Catarina. A escolha desta cultivar se dá devido a boa produtividade, qualidade e adaptabilidade na região e boa constância, ou seja, a variedade apresenta menor diferença nas médias de produção ao longo dos anos. Além disso, apresenta a principal característica do alho nacional, a cor roxa.

A maioria dos processos da cultura do alho é realizado manualmente, o que eleva consideravelmente o custo de produção. O processo em que a mão de obra qualificada faz mais diferença é o plantio, pois um bulbilho plantado na posição incorreta, com profundidades desuniformes, ou, até mesmo não plantado, acarreta prejuízos de relevância econômica aos produtores<sup>5</sup>. A dificuldade de contratar uma mão de obra qualificada é significativa, pois trata-se de um trabalho pesado e a oferta de emprego abrange apenas o período de safra, não sendo possível realizar a capacitação desses trabalhadores antes do plantio. Uma opção disponível no mercado, para minimizar problemas relacionados a capacitação, é o plantio mecanizado que diminui o custo da mão de obra. Esta solução, porém, não supri as necessidades do plantio, visto que a posição de plantio é importante para obtenção de uma lavoura homogênea e produtiva, as máquinas não conseguem uma eficiência e eficácia no

plantio por não terem êxito em plantar os bulbilhos na posição adequada<sup>6</sup>.

Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar a produtividade e qualidade dos bulbos de alho nas diferentes posições de plantio (correta, invertida, dorsal, ventral e lateral), com o intuito de obter informações precisas sobre a quantidade de perdas e a qualidade do produto final. Foram observados parâmetros como o porte de plantas na fase inicial, número de folhas durante o processo de diferenciação, número de folhas perdidas, avaliação da razão bulbar (romaneiro), produtividade total e produtividade de alho extra.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

O alho (*Allium sativum* L.) é uma hortaliça rica em amido e substâncias aromáticas valiosas como tempero, além de possuir propriedades fitoterápicas com diversas ações farmacológicas. Sua história de cultivo remonta a mais de 5.000 anos, com hindus, árabes e egípcios entre os primeiros a cultivá-lo. Originário da Ásia Central, o alho chegou ao Ocidente por meio de cultivos na costa do Mar Mediterrâneo<sup>7</sup>.

Devido à sua habilidade notável de armazenamento e preservação, o alho era um componente essencial na alimentação das tripulações das caravelas portuguesas, o que fez com que a hortaliça fosse introduzida no Brasil durante o período do descobrimento. Após sua chegada ao solo brasileiro, o alho permaneceu principalmente como uma cultura de quintal por mais de quatro séculos, sendo cultivado em pequenas quantidades para atender às necessidades familiares, somente no século XX que o cultivo do alho começou a se expandir e ganhar importância econômica<sup>8</sup>.

O Brasil se destaca como um dos países com maior consumo *per capita* de alho, chegando a aproximadamente 1,5 kg por habitante por ano. No entanto, no ano de 2013, a produção no país atingiu apenas cerca de 107 mil toneladas, correspondendo a um terço do consumo interno. Para

atender à crescente demanda, que se esperava chegar a 300 mil toneladas em 2015, o Brasil teve que importar grandes quantidades, principalmente da China e Argentina<sup>9</sup>.

A produção dos estados do Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Santa Catarina, Goiás e Bahia respondem por cerca de 90% da produção brasileira. Em 2003, Minas Gerais e Goiás se tornaram os principais produtores, alcançando produtividades médias de cerca de 10 toneladas por hectare. Este avanço ocorre principalmente devido à introdução do cultivo de alho na região do bioma cerrado, atualmente, as produtividades no cerrado superam 15 toneladas por hectare. Esse sucesso se deve ao uso de tecnologias como a mecanização da maioria dos processos agrícolas, racionalização da irrigação, plantio mais denso, uso de variedades de alho de alta qualidade, vernalização e melhoria na qualidade dos propágulos (bulbilhos), especialmente com a introdução de propágulos de alho livres de vírus<sup>10</sup>.

Apesar desses avanços tecnológicos nos últimos 15 anos e da nova disponibilidade de vastas áreas com potencial para o cultivo de alho, o Brasil não conseguiu aumentar a área de cultivo dessa cultura, que permaneceu em torno de 10 mil hectares. Como resultado, o país ainda está longe de alcançar a desejada autossuficiência na produção desse condimento<sup>11</sup>.

Em 2021, houve uma mudança significativa no consumo de alho no Brasil. Pela primeira vez em cinco anos, os brasileiros preferiram o alho nacional em vez do importado. De acordo com os dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), as importações diminuíram em 35% no ano passado em comparação com 2020, totalizando 125,7 mil toneladas. Ao mesmo tempo, a produção de alho no Brasil aumentou de 132 mil para 168,1 mil toneladas. O alho argentino ganhou espaço em relação ao alho chinês, que dominava o mercado anteriormente. Em 2021, 60,5% do alho importado veio da Argentina, enquanto apenas 44,7 mil toneladas

tiveram origem na China, contrapondo as 193 mil toneladas importadas em 2020.

Rafael Jorge Corsino, presidente da Associação Brasileira dos Produtores de Alho (Anapa), atribuiu esse aumento recorde na produção de alho em 2021 aos investimentos contínuos em tecnologia. Isso resultou em um salto na produtividade, passando de uma média de 14 toneladas por hectare para 18 toneladas em poucos anos. Os números da safra, fornecidos pela associação superaram os da Conab, indicando uma produção de 240 mil toneladas (equivalente a 24 mil caixas de 10 quilos). Esse aumento representa um acréscimo de 20% em relação a 2020, com um consumo estimado de 360 mil toneladas<sup>12</sup>.

O cultivo do alho é feito através de diversos processos em que ocorrem várias etapas cruciais, que incluem o período de dormência do bulbilho, a emergência das plantas, a diferenciação de suas estruturas, o surgimento das hastes florais e, por fim, a cura em galpão. As escalas fenológicas desempenham um papel fundamental ao oferecer uma ferramenta que ajuda tanto técnicos quanto produtores a compreenderem de maneira mais simplificada os diferentes estágios de desenvolvimento das plantas, o que por sua vez, aprimora a comunicação entre esses grupos. O objetivo deste estudo foi criar uma escala fenológica ilustrativa e ajustar a escala fenológica descritiva para se adequar ao cultivo de alho.

A base desse trabalho foi uma escala fenológica preexistente e dados coletados em experimentos realizados na UFSC – Curitiba, entre os anos de 2014 e 2016. Esses experimentos analisaram o desenvolvimento de diferentes variedades de alho, incluindo as cultivares Ito, São Valentin e Chonan. A escala descritiva foi aprimorada ao incluir a fase de cura, que é relevante para o cultivo de alho. Houve a substituição do estágio reprodutivo R4 (4/4 do crescimento reprodutivo) pelo estágio HF (emissão de haste floral) e do estágio R5 (Colheita) pelo estágio M (Maturação). A escala ilustrativa foi desenvolvida com base no conhecimento das

diferentes partes da planta e nos principais marcos fenológicos que ocorrem ao longo de seu ciclo de crescimento<sup>13</sup>.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Caracterização da área do experimento**

O experimento foi realizado em campo, entre 22 de março e 12 de julho de 2023, em uma propriedade rural em São Gotardo-MG. A região possui clima CWA, com média anual de precipitação de 1.614 mm. A área experimental está a 1.197 metros de altitude, com coordenadas geográficas 19°23'46" S 46°9'18" N. O solo é latossolo amarelo argiloso, com relevo plano<sup>14</sup>.

A Empresa SES Agronegócios do proprietário Sr. Seiji Eduardo Sekita, com sede em Abaeté dos Venâncios, município de São Gotardo-MG, contribuiu com a realização do experimento fornecendo os bulbilhos de alho e cedendo a área de cultivo. As práticas de preparo do solo, adubação e tratamentos fitossanitários, seguiram os padrões da empresa. Na fase do preparo foi realizada uma correção com base na análise do solo da região, utilizando 5 toneladas de calcário semi-calcinado, trinta dias antes da implantação da cultura. Posteriormente, foi realizada a gradagem, nivelamento e duas subsolagens em formato de 'X'. A adubação de base foi efetuada 5 dias antes do plantio, utilizando de 2 toneladas de superfosfato simples (00-23-00) e 3,5 toneladas do formulado (01-32-00). As adubações de coberturas foram realizadas semanalmente com exceção do período de diferenciação, como segue a tabela 1:

**Tabela 1:** Adubações de cobertura

ADUBAÇÃO PRE DIFERENCIAÇÃO			
Produto	Época de Aplicação	Forma de Aplicação	Dose (kg/há)
19.04.19	7 dias	A lanço	200
19.04.19	13 dias	A lanço	200
Sulfato Mn	13 dias	Fertil	15
Multi boro	13 dias	Fertil	5
Zn Ultra	13 dias	Fertil	5
00-00-60,5	18 dias	A lanço	200
19.04.19	21 dias	A lanço	200
Acido Borico	21 dias	Fertil	5
Zn Ultra	21 dias	Fertil	5
Sulfato Mn	21 dias	Fertil	15
19.04.19	28 dias	A lanço	150
Haifa Map	28 dias	Fertil	20
Algen	34 dias	Fertil	100

ADUBAÇÃO PÓS DIFERENCIAÇÃO			
Produto	Época de Aplicação	Forma de Aplicação	Dose (kg/há)
00.00.60	69 dias	A lanço	200
Algen	69 dias	Fertil	50
09.00.24	69 dias	A lanço	200
Acido Borico	69 dias	Fertil	8
Zn ultra	69 dias	Fertil	5
Map	71 dias	Fertil	50
09.00.24	73 dias	A lanço	200
Zn ultra	73 dias	Fertil	3
Acido Borico	73 dias	Fertil	8
Algem	73 dias	Fertil	50
09.00.24	78 dias	A lanço	200
Acido Borico	85 dias	Fertil	5
00-00-60	85 dias	A lanço	100

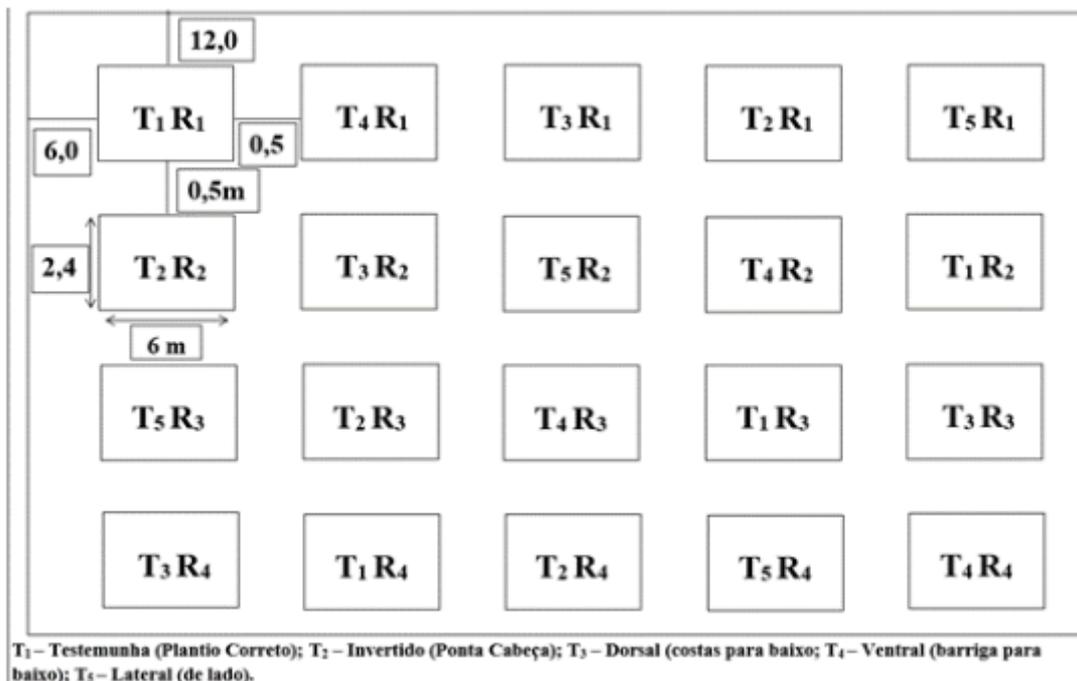
**Fonte:** Dados da pesquisa, 2023.

### 3.2 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental foi de blocos casualizados (DBC) com 5 tratamentos (posições) e 4 repetições. Cada parcela do experimento media 6,0 m de comprimento por 2,40 m de largura, totalizando 14,4 m<sup>2</sup> por parcela, espaçadas entre si por 0,50 m. O espaçamento entre blocos, igualmente, foi de 0,50 m.

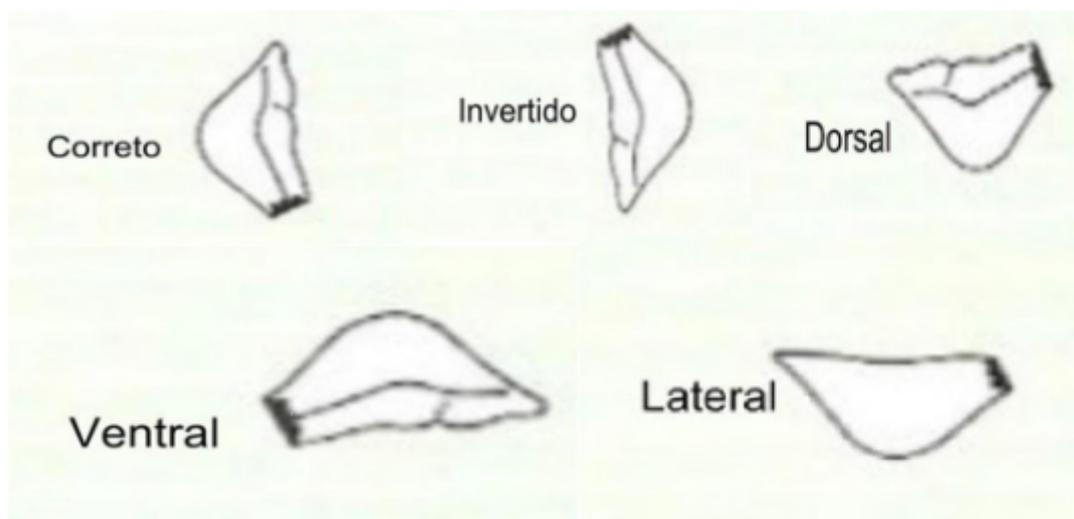
Os tratamentos (posições do bulbilho no plantio) foram definidos da seguinte forma: T1 – Testemunha (plantio correto); T2 – Invertido (ponta cabeça); T3 – Dorsal (costas para baixo); T4 – Ventral (barriga para baixo); T5 – Lateral (de lado). (Figura 1).

**Figura 1:** Croqui de distribuição das parcelas no campo



**Fonte:** Dados da pesquisa, 2023.

**Figura 2:** Modelo para posicionamento de bulbilhos.



**Fonte:** Del Monte, Raúl F. Inta, Mendonza, Argentina.

### 3.3 Escolha dos bulbilhos

Os bulbilhos utilizadas para este experimento em 2022 foram cuidadosamente selecionadas entre produtores de alta qualidade em São Gotardo, Minas Gerais. A escolha que prevaleceu foi a variedade Ito, que apresentava um histórico de dois anos de cultivo no campo e bulbos com um calibre 7, variando entre 56 e 60 mm de tamanho. Os bulbilhos

selecionados para o experimento apresentavam uma boa gramatura, de 8 gramas.

Para o preparo dos bulbilhos eles foram submetidos a um processo de vernalização que durou 45 dias. Durante esse período, os bulbilhos foram mantidos em temperaturas controladas que oscilavam entre 13 e 16 °C. Após a vernalização, os bulbilhos foram transferidos para uma câmara fria onde foram mantidas por 50 dias, com temperaturas variando entre -1 e -3°C. Esse tratamento visa garantir a quebra da dormência dos bulbilhos.

Os resultados desse procedimento foram notáveis, com um índice visual de superação de dormência (IVD) que excedeu 90%, demonstrando claramente a eficácia do processo na superação da dormência dos bulbilhos.

**Figura 3:** Índice visual de superação de dormência (IVD) dos bulbilhos cultivados



Fonte: Dados da pesquisa, 2023.

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2023.

### **3.4 Montagem e condução do experimento**

A área experimental foi preparada de maneira a adequar-se às condições físicas, químicas e biológicas do solo à cultura do alho. Foi utilizado o preparo convencional do solo com gradagem e duas subsolagens

cruzadas em formato de “X”. O levantamento de canteiros para o experimento foi realizado em quatro etapas, utilizando uma enxada rotativa acoplada a marcadores, com espaçamento de 9 mm entre plantas e 10 cm entre linhas. Este processo foi executado com o solo úmido no dia 22 de março de 2023.

O plantio foi conduzido manualmente, com os trabalhadores posicionando todos os bulbilhos de maneira considerada “correta”. Posteriormente, houve uma mudança de posição do bulbilho em relação à sua inserção no solo, mantendo-se a localização, distribuição e profundidade na linha; seguindo a metodologia proposta de uma planta invertida a cada três plantas corretamente posicionadas. As sementes foram dispostas de forma a permitir que todas as plantas invertidas competissem por água, nutrientes e luz com as demais plantas corretamente posicionadas. Ressalta-se também que avaliações destrutivas foram realizadas em linhas laterais do canteiro, área não utilizada para avaliação de produtividade. As práticas de preparo do solo, adubação e tratamentos fitossanitários seguiram os padrões estabelecidos pela empresa.

### **3.5 Parametros avaliados**

O ciclo da cultura teve duração de 113 dias, os parâmetros avaliados foram: altura das plantas com (10 dias após plantio, em milímetros), número de folhas na fase de diferenciação (35 dias após o plantio). Já nas avaliações pós colheita, avaliou-se a produtividade em kg/ha e, a qualidade foi atribuída pela característica da casca/pele. Durante o estágio vegetativo inicial (Figura 4), utilizando um paquímetro digital, foram avaliadas 03 plantas por parcela, escolhidas de forma aleatória e os dados foram registrados por meio de anotação; com a unidade de medida em milímetros (mm). Com auxílio do paquímetro, determinou-se a altura das plantas, aferindo desde o nível do solo até o topo da folha. Já no estágio vegetativo/reprodutivo, realizou-se a contagem das folhas totalmente expandidas de 05 plantas por parcela, escolhidas de forma aleatória.

A colheita procedeu manualmente após verificada a maturação fisiológica, as plantas apresentando 04 folhas ainda verdes e mudança para a coloração roxa da casca interna dos bulbos, característica essa que agrega valor comercial para o alho nacional. No pós-colheita, os bulbos, ainda com ramas, foram armazenados em contêineres e deixados para secar por 40 dias em local seco e arejado, visando à cura dos bulbos. Posteriormente, foram realizadas as avaliações de produtividade e qualidade. Após a cura completa do alho, foi realizado o corte manual da rama e da raiz para posteriormente realizar a classificação dos bulbos, de modo mecanizado através de malhas que variam de 20 mm até 66 mm. Após a classificação do alho, ele foi pesado individualmente e teve seu calibre determinado para definir a percentagem que representava. Em seguida, a qualidade dos bulbos foi analisada. A produtividade foi avaliada a partir da pesagem dos bulbos da área útil total de cada parcela, consistindo nas quatro linhas centrais, dispensando-se 1 metro em cada cabeceira e em ambas as linhas laterais, onde foram realizadas as avaliações de forma destrutiva. Esta variável foi determinada em ton/ha. Por fim, a avaliação de qualidade baseou-se na análise das características da casca/pele, onde os bulbos foram classificados como 'extra' quando apresentavam pele e formato em perfeito estado, e como 'indústria' quando apresentavam algum defeito estético ou ausência de casca/pele.

Os resultados obtidos foram submetidos à verificação de homocedasticidade pelos testes de Cochran e Bartlett, e verificação de normalidade pelo teste de Jarque-Bera. Posteriormente os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e foram inseridos no teste de Student-Newman-Keuls (SNK) a 5% de probabilidade. Para o tratamento estatístico foi utilizado o software Speed Stat 2.9.

**Figura 4:** Avaliação de porte de plantas com paquímetro digital



**Fonte:** Dados da pesquisa, 2023.

## 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

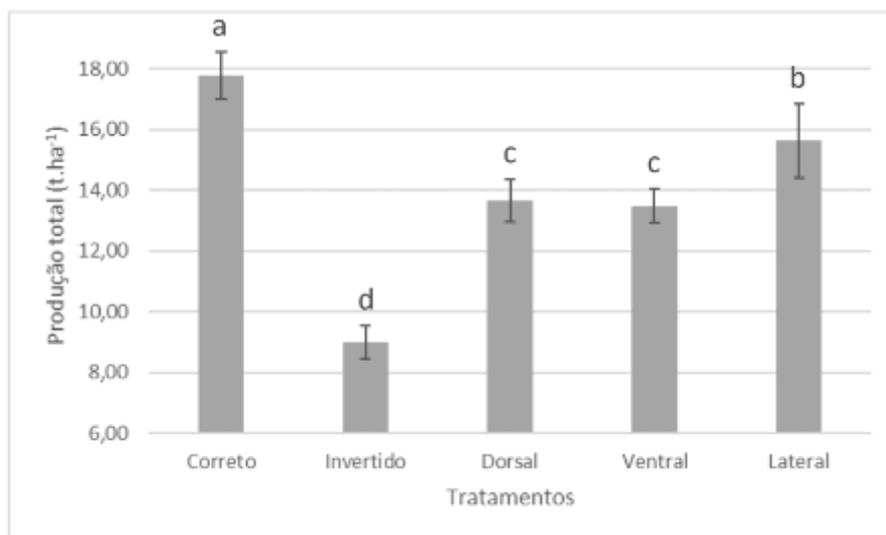
### 4.1 Produção total

Através do gráfico 1, foi possível observar que o plantio correto (T1) apresentou maior produção, 17,78 ton/ha; seguido pelo plantio T5 (lateral), com produção de 15,63 ton/ha, os tratamentos T3 (dorsal) teve produção de 13,66 ton/ha e o T4 (ventral) apresentou produção de 13,16 ton/há. Os tratamentos T3 e T4 obtiveram desempenho similar, não apresentaram diferenças estatísticas. O tratamento T2 (invertido), com produção de 8,99 ton/ha, demonstrou o pior desempenho. Estatisticamente, o tratamento T2 apresentou a menor produção, sendo inferior a metade da produção do tratamento mais produtivo, T1. A melhor produção foi dos bulbilhos plantados de maneira correta (T1), e a pior dos invertidos (T2). Com relação à qualidade dos bulbos, os tratamentos T5, T3 e T4 apresentaram produções relativamente aceitáveis, quando comparados às médias da região, em contraste com o tratamento T2.

Quanto aos dados produtivos, observou-se que o posicionamento do bulbilhos no plantio impactam diretamente a produção. Os bulbilhos que foram plantados com posicionamento diferente ao adotado no T1, apresentaram produção e qualidade inferior. Cabe ressaltar que o custo

de manejo foi o mesmo para todos os testes, porém apenas o T1 apresentou retorno satisfatório, não se mostrando eficaz o plantio dos bulbilhos em posições diversas devido o baixo retorno produtivo<sup>15</sup>.

**Gráfico 1:** Produção total do alho



**Fonte:** Dados da pesquisa, 2023.

#### 4.2 Produção por classe %

A tabela 2 nos mostra números interessantes. O T2 (invertido) apresentou maior quantidade de bulbos da classe 2, 3 e 4, os demais tratamentos T1 (correto), T3 (dorsal), T4 (ventral), T5 (lateral) tiveram números estatisticamente iguais. Quando a classe 05, ambos os tratamentos tiveram desempenho igual. Em relação a classe 6 (T1), foi notável a maior porcentagem na produtividade de bulbos, (T3) e (T4) tiveram o segundo desempenho, seguidos por (T2) e (T5). Na classe 07, o tratamento que apresentou maior porcentagem de bulbos produzidos foi T1, seguido por T5.

Após a análise dos resultados foi possível observar que T2 apresentou resultado inferior, novamente, produzindo maior quantidade de bulbos de calibre menor (2, 3 e 4), que possuem menor valor comercial. Além do valor comercial inferior, não são bulbos viáveis para utilização como sementes<sup>16</sup>. Para os bulbos de maior calibre (6,7), o destaque foi para o

tratamento T1, este teste também apresentou maior produção total. Insta salientar que há uma relação direta entre a alta produtividade e maior quantidade de bulbos de calibre 6 e 7 em uma lavoura<sup>17</sup>.

**Tabela 2** – Produção por classe – tratamento

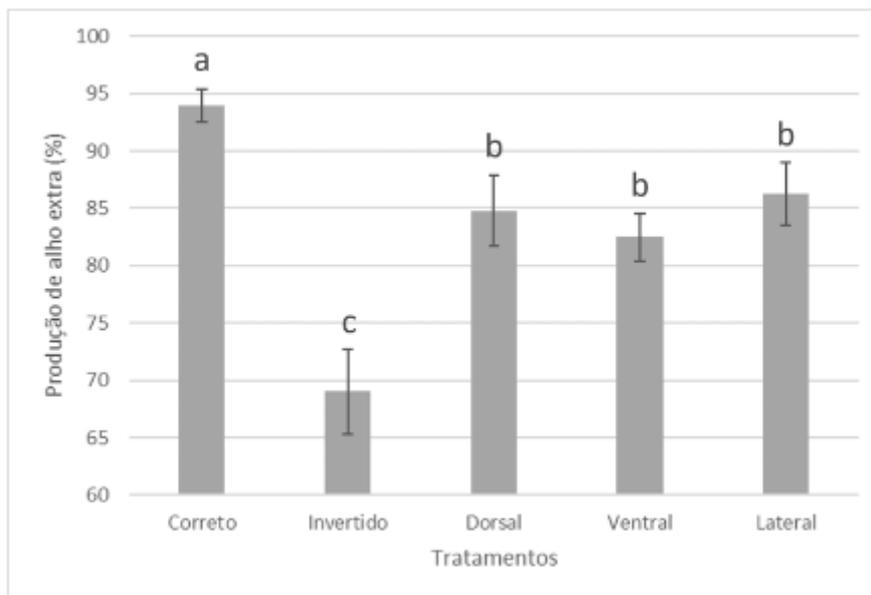
Tratamento	Produção por Classe (%)				
	Classe 2 e 3	Classe 4	Classe 5	Classe 6	Classe 7
Correto	9,04 b	13,41 b	23,11 a	32,54 a	21,87 a
Invertido	19,22 a	27,55 a	23,70 a	21,15 b	8,36 b
Dorsal	10,68b	21,82 ab	27,41 a	24,48 ab	15,58 a
Ventral	10,74 b	23,94 ab	24,51 a	24,61 ab	15,23 a
Lateral	11,56 b	24,24 ab	23,34 a	20,90 ab	19,94 a

**Fonte:** Dados da pesquisa, 2023

### 4.3 Produção de alho extra

A classificação ‘Extra’ faz referência a qualidade dos bulbos, agrega maior valor ao produto final e estão presentes características, pele fechada e formato arredondado, que são as principais, sendo possível encontrar bulbos de todos os calibres<sup>18</sup>. Podemos observar com o gráfico 2 que T1 (posicionamento correto), apresenta a maior percentagem de produção de alho ‘extra’, seguido pelo T3 (dorsal), T4 (ventral) e T5 (lateral). A menor percentagem de produção de bulbos ‘extra’ foi observada no T2 (invertido). Observa-se que os bulbilhos na posição correta (T1), apresentaram maior destaque quanto ao desempenho, a planta apresentou uma emergência de forma mais correta e linear, parte aérea mais verticalizada, propiciando aos bulbos um desenvolvimento com formato e pele padrão e correspondente às características comercialmente desejadas<sup>19</sup>. É importante salientar que os piores resultados foram atribuídos aos bulbilhos invertidos (T2).

**Gráfico 2:** Produção alho extra

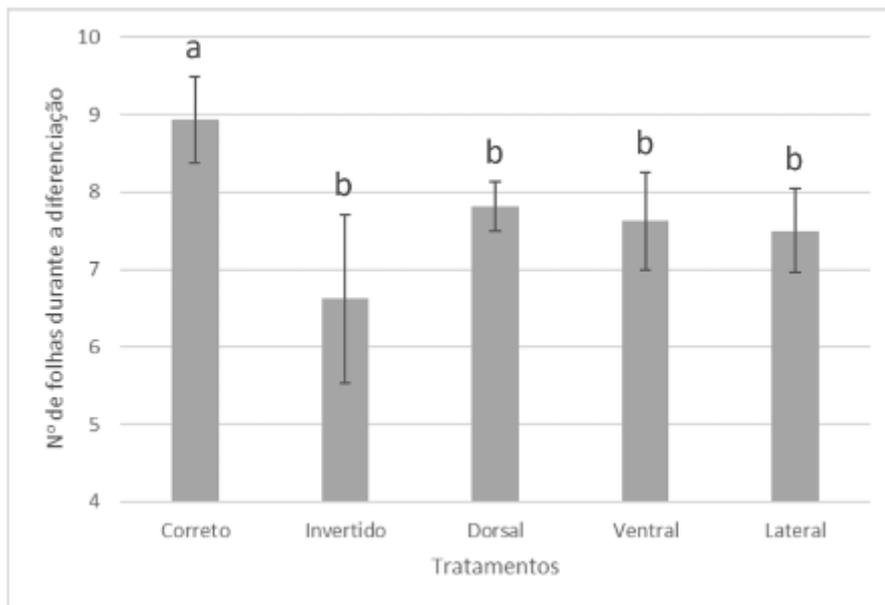


**Fonte:** Dados da pesquisa, 2023

#### 4.4 Número de folhas por planta durante a diferenciação

Também foram avaliadas as quantidades de folhas que as plantas possuíam antes e durante a fase de diferenciação. Nessa avaliação expressa no gráfico 3, as plantas que apresentaram o maior número de folhas foram aquelas oriundas do T1 (correto), com 8,94 folhas, seguidas pelos tratamentos T2 (invertido), com 6,63 folhas; T3 (dorsal), com 7,81 folhas; T4 (ventral), com 7,63 folhas e T5 (lateral), com 7,50 folhas. Esse resultado é espelho da avaliação do porte das plantas, o tratamento que apresentou um desenvolvimento inicial mais rápido (T1) se manteve a frente dos demais tratamentos durante todo o ciclo da cultura, apresentando resultados também melhores nos demais parâmetros avaliados.

**Gráfico 3:** Números de folhas durante a diferenciação

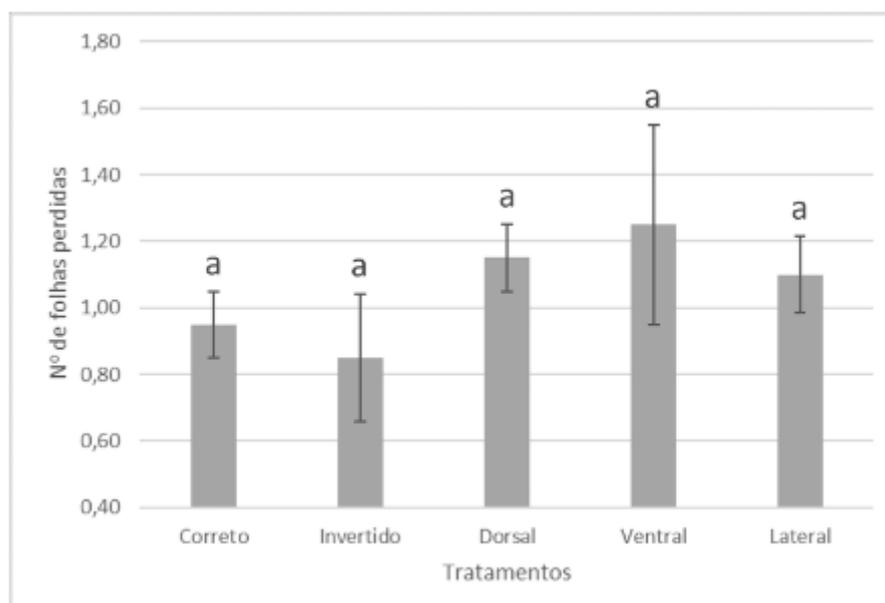


**Fonte:** Dados da pesquisa, 2023

#### 4.5 Número de folhas perdidas

Durante o ciclo da cultura, a planta pode perder algumas folhas devido a estresses fisiológicos. A queda de folhas resulta na diminuição da área fotossintética da planta, o que, conseqüentemente, pode levar a uma redução na produtividade. Na presente avaliação descrita pelo gráfico 4, observamos que todos os tratamentos perderam a mesma quantidade de folhas, indicando que o número de folhas por planta não foi afetado pelo posicionamento dos bulbilhos.

**Gráfico 4:** Números de folhas perdidas



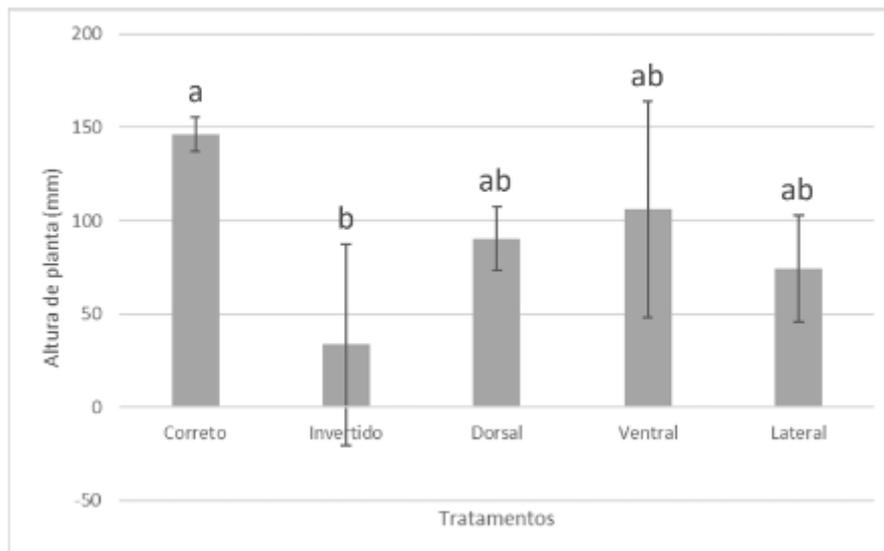
**Fonte:** Dados da pesquisa, 2023

#### 4.6 Altura de planta

A avaliação ilustrada no gráfico 5, foi feita cerca de 10 dias após o plantio, a altura de plantas foi afetada pelo posicionamento dos bulbilhos. Ao desenvolvimento da planta, vê-se que a altura de plantas observada para T1 (correto) foi de 146,26 mm, seguido por T3 (dorsal) com 90,28 mm, T4 (ventral) com 67,57 mm e T5 (lateral) com 74,39 mm. A menor altura aferida foi observada no T2 (invertido), com a planta medindo 33,68 mm.

Nessa avaliação observa-se que os bulbilhos plantados fora da posição ideal (T1), apresentaram um desenvolvimento a frente das demais, comportamento dentro do esperado, pois o bulbilho fisiologicamente demanda menos energia para emergência e tem um caminho encurtado, se comparado aos demais tratamentos<sup>20</sup>. O intuito da vernalização baseia-se em homogeneizar e acelerar a germinação dos bulbilhos.

**Gráfico 5:** Altura das plantas



**Fonte:** Dados da pesquisa, 2023

## 5 CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos nesse trabalho é possível inferir que a posição dos bulbilhos (sementes), na fase do plantio, influencia diretamente a produtividade e a qualidade do produto final.

Além do correto posicionamento das sementes, foram exploradas quatro outras variações posicionais: invertido, ventral, dorsal e lateral que, respectivamente estabelecem o gradiente de perdas encontrados no trabalho, colaborando com outras investigações realizadas frente às distintas circunstâncias (local, safra, metodologia científica, entre outros).

No presente trabalho foram explorados apenas o posicionamento das sementes, porém não houve alteração de espaçamento e profundidade das sementes, esta vertente enseja novos estudos para avaliação de possíveis alterações que possam causar.

Dada a possibilidade de redução da mão de obra disponível para realizar diversas tarefas, a mecanização de parte dos processos surge como uma necessidade, e até mesmo uma oportunidade para redução de custos. No entanto, entre os modelos de semeadoras disponíveis no mercado, não há um equipamento que, além de garantir a posição correta das sementes no solo, também modifique a distribuição das mesmas, provocando variações na profundidade de plantio. Ademais, há a possibilidade de variar com maior intensidade os estandes planejados.

A escassez de mão de obra, aparentemente, surge como reflexo do aumento de plantio na região do Brasil Central (cerrado), mas também parece ter vínculo com ascensão social dos trabalhadores, migrando para outras atividades menos exaustivas. Seja por uma causa, ou outra, essa situação, em si, é vista como fator positivo. No entanto, para que a atividade continue evoluindo, e não exista defasagem no abastecimento do mercado interno, e para que os produtores se mantenham na atividade, é necessário que a automação de processos também evolua, não apenas de plantio, mas para a colheita, dentre outras possibilidades de mecanização dos processos produtivos

Após as avaliações deste trabalho, a partir dos experimentos conduzidos, observou-se que a posição invertida foi a que gerou mais impactos negativos sobre os critérios avaliados, seguida das posições ventral, dorsal e lateral.

Ante ao exposto, e frente aos temas abordados, é necessário que novas investigações sejam realizadas para as condições de cada região, bem como variações de outras variáveis que podem influir na produtividade de uma área. Notadamente, no que diz respeito ao plantio mecanizado, observa-se uma tendência atual em comparação com a operação manual, considerando todos os demais fatores exatamente iguais (mesmas sementes, mesma gleba, manejo fitossanitário, nutrição, entre outros). Essa comparação busca avaliar as duas modalidades de plantio.

---

<sup>3</sup>LANA, Milza Moreira. **50 Hortaliças:** como comprar, conservar e consumir. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2010. Disponível em: [https://biblioteca.epagri.sc.gov.br/consulta/busca?b=ad&id=70492&biblioteca=vazio&busca=\(autoria:%22M.%20M.%22\)&qFacets=\(autoria:%22M.%20M.%22\)&sort=titulo-sort&paginacao=t&paginaAtual=1#](https://biblioteca.epagri.sc.gov.br/consulta/busca?b=ad&id=70492&biblioteca=vazio&busca=(autoria:%22M.%20M.%22)&qFacets=(autoria:%22M.%20M.%22)&sort=titulo-sort&paginacao=t&paginaAtual=1#). Acesso em: 12 out. 2023.

<sup>4</sup>ANAPA. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PRODUTORES DE ALHO. **Alho nacional bate importado na mesa do brasileiro pela primeira vez em 5 anos.** Brasília, 2022. Disponível em: <https://anapa.com.br/alho-nacional-bate-importado-na-mesa-do-brasileiro-pela-primeira-vez-em-5-anos/>. Acesso em: 10 out. 2023.

<sup>5</sup>RESENDE, Francisco Vilela; HABER, Lenita Lima, PINHEIRO, Jadir Borges. **A cultura do alho.** Embrapa, Brasília: 2023. 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: 10 set. 2023.

<sup>6</sup>MENEGUZZO, Rafaela; SILVESTRE, Wendel; PAULETTI, Gabriel Fernandes. Effect of irrigation, planting position, and application of calcium silicate on garlic development in ‘Serra Gaúcha’ region, South Brazil. **Pesquisa**

**Agropecuária Gaúcha**, v. 28, n. 1, p. 139-155, 2022. Disponível em:  
<http://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/753>. Acesso em: 13 set. 2023.

<sup>7</sup>RESENDE, Francisco Vilela; HABER, Lenita Lima, PINHEIRO, Jadir Borges.

**A cultura do alho**. Embrapa, Brasília: 2023. 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: 10 set. 2023.

<sup>8</sup>EMBRAPA. Brasil em 50 alimentos. Embrapa, Brasília: DF, 2023.  
Disponível em: [file:///D:/Arquivos\(NaoApagar\)/Downloads/BRASIL-50-ALIMENTOS%20\(2\).pdf](file:///D:/Arquivos(NaoApagar)/Downloads/BRASIL-50-ALIMENTOS%20(2).pdf). Acesso em: 12 set. 2023.

<sup>9</sup>DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Empresa. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2014. Disponível:  
[https://docente.ifsc.edu.br/roberto.komatsu/MaterialDidatico/SinteeAgrop ecu%C3%A1riaEpagri/sintese\\_2009.pdf](https://docente.ifsc.edu.br/roberto.komatsu/MaterialDidatico/SinteeAgrop ecu%C3%A1riaEpagri/sintese_2009.pdf). Acesso em: 15 out. 2023.

<sup>10</sup>RESENDE, Francisco Vilela; HABER, Lenita Lima, PINHEIRO, Jadir Borges.  
**A cultura do alho**. Embrapa, Brasília: 2023. 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: 10 set. 2023.

<sup>11</sup>EMBRAPA. **Como plantar alho**. Embrapa Hortaliças. 2023. Disponível em:  
<https://globorural.globo.com/Noticias/Agricultura/Hortifruti/noticia/2022/03/brasil-avanca-na-producao-do-alho.html>. Acesso em: 23 out. 2023.

<sup>12</sup>SILVA, Eliane. Brasil avança na produção na produção do alho. **Globo rural**. 2022. Disponível:  
<https://globorural.globo.com/Noticias/Agricultura/Hortifruti/noticia/2022/03/brasil-avanca-na-producao-do-alho.html>. Acesso em: 13 out. 2023.

<sup>13</sup>REBELATO, Renan Carlos et al. **Escala fenológica do alho**. TCC (graduação)- Universidade Federal de Santa Catarina. 2016. Disponível em:  
<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/171753>. Acesso em: 5 nov. 2023.

<sup>14</sup>SANTOS, Humberto Gonçalves dos; ZARONI, Maria José; ALMEIDA, Eliane de Paula Clemente. **Latossolos Amarelos**. Embrapa, Brasília, DF, 1983. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao->

tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/chave-do-sibcs/latossolos/latossolos-amarelos. Acesso em: 25 out. 2023.

<sup>15</sup>CONAB. **Análise mensal do alho.** Abril de 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-alho>. Acesso em: 24 out. 2023.

<sup>16</sup>RESENDE, Francisco Vilela et al. **Classificação do alho semente.** EMBRAPA, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalicas/alho/classificacao-do-alho-semente>. Acesso em 27 out. 2023.

<sup>17</sup>RESENDE, Francisco Vilela et al. **Produção de alho semente.** EMBRAPA, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalicas/alho/classificacao-do-alho-semente>. Acesso em 27 out. 2023.

<sup>18</sup>ANAPA. **Considerações sobre a minuta Mercosul.** 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/hortalicas/2019/58a-ro/alho-normas-e-padres-mercosul-anapa.pdf>. Acesso: 28 out. 2023.

<sup>19</sup>RESENDE, Francisco Vilela; HABER, Lenita Lima, PINHEIRO, Jadir Borges. **A cultura do alho.** Embrapa, Brasília: 2023. 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: 10 set. 2023.

<sup>20</sup>RESENDE, Francisco Vilela; HABER, Lenita Lima, PINHEIRO, Jadir Borges. **Sistema de plantio.** Embrapa, Brasília: 2023. Disponível em: RESENDE, Francisco Vilela; HABER, Lenita Lima, PINHEIRO, Jadir Borges. **A cultura do alho.** Embrapa, Brasília: 2023. Disponível em: Acesso em: 10 set. 2023.

---

## REFERÊNCIAS

ANAPA. ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS PRODUTORES DE ALHO. **Alho nacional bate importado na mesa do brasileiro pela primeira vez em 5 anos.** Brasília, 2022. Disponível em: <https://anapa.com.br/alho-nacional->

bate-importado-na-mesa-do-brasileiro-pela-primeira-vez-em-5-anos/. Acesso em: 10 out. 2023.

ANAPA. **Considerações sobre a minuta Mercosul**. 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/camaras-setoriais-tematicas/documentos/camaras-setoriais/hortalicas/2019/58a-ro/alho-normas-e-padroes-mercosul-anapa.pdf>. Acesso: 28 out. 2023.

CONAB. **Análise mensal do alho**. Abril de 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-alho>. Acesso em: 24 out. 2023.

CONAB. **Histórico mensal do alho**. Dezembro de 2022. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/analises-do-mercado-agropecuario-e-extrativista/analises-do-mercado/historico-mensal-de-alho>. Acesso em: 24 out. 2023.

DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Empresa. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2014. Disponível: [https://docente.ifsc.edu.br/roberto.komatsu/MaterialDidatico/SinteeAgropecu%C3%A1riaEpagri/sintese\\_2009.pdf](https://docente.ifsc.edu.br/roberto.komatsu/MaterialDidatico/SinteeAgropecu%C3%A1riaEpagri/sintese_2009.pdf). Acesso em: 15 out. 2023.

EMBRAPA. **Brasil em 50 alimentos**. Embrapa, Brasília: DF, 2023. Disponível em: [file:///D:/Arquivos\(NaoApagar\)/Downloads/BRASIL-50-ALIMENTOS%20\(2\).pdf](file:///D:/Arquivos(NaoApagar)/Downloads/BRASIL-50-ALIMENTOS%20(2).pdf). Acesso em: 12 set. 2023.

EMBRAPA. **Como plantar alho**. Embrapa Hortaliças. 2023. Disponível em: <https://globorural.globo.com/Noticias/Agricultura/Hortifruti/noticia/2022/03/brasil-avanca-na-producao-do-alho.html>. Acesso em: 23 out. 2023.

LANA, Milza Moreira. **50 Hortaliças: como comprar, conservar e consumir**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2010. Disponível em: <https://biblioteca.epagri.sc.gov.br/consulta/busca?b=ad&id=70492&biblioteca=vazio&busca=>

(autoria:%22M.%20M.%22)&qFacets=(autoria:%22M.%20M.%22)&sort=titulo-sort&paginacao=t&paginaAtual=1#. Acesso em: 12 out. 2023. .

MENEGUZZO, Rafaela; SILVESTRE, Wendel; PAULETTI, Gabriel Fernandes. Effect of irrigation, planting position, and application of calcium silicate on garlic development in 'Serra Gaúcha' region, South Brazil. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 28, n. 1, p. 139-155, 2022. Disponível em: <http://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/753>. Acesso em: 13 set. 2023.

REBELATO, Renan Carlos et al. **Escala fenológica do alho**. TCC (graduação)- Universidade Federal de Santa Catarina. 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/171753>. Acesso em: 5 nov. 2023.

RESENDE, Francisco Vilela et al. **Classificação do alho semente**. EMBRAPA, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalicas/alho/classificacao-do-alho-semente>. Acesso em 27 out. 2023.

RESENDE, Francisco Vilela et al. **Produção de alho semente**. EMBRAPA, 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalicas/alho/classificacao-do-alho-semente>. Acesso em 27 out. 2023.

RESENDE, Francisco Vilela; HABER, Lenita Lima, PINHEIRO, Jadir Borges. **A cultura do alho**. Embrapa, Brasília: 2023. 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: 10 set. 2023.

RESENDE, Francisco Vilela; HABER, Lenita Lima, PINHEIRO, Jadir Borges. **Sistema de plantio**. Embrapa, Brasília: 2023. Disponível em: RESENDE, Francisco Vilela; HABER, Lenita Lima, PINHEIRO, Jadir Borges. **A cultura do alho**. Embrapa, Brasília: 2023. Disponível em: Acesso em: 10 set. 2023.

SANTOS, Humberto Gonçalves dos; ZARONI, Maria José; ALMEIDA, Eliane de Paula Clemente. **Latossolos Amarelos**. Embrapa, Brasília, DF, 1983.

Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/solos-tropicais/sibcs/chave-do-sibcs/latossolos/latossolos-amarelos>. Acesso em: 25 out. 2023.

SILVA, Eliane. Brasil avança na produção na produção do alho. **Globorural**. 2022. Disponível:

<https://globorural.globo.com/Noticias/Agricultura/Hortifruti/noticia/2022/03/brasil-avanca-na-producao-do-alho.html>. Acesso em: 13 out. 2023.

---

<sup>1</sup>Graduando do Curso de Agronomia do Centro de Ensino Superior de São Gotardo – CESC. E-mail: marceloasa2010@hotmail.com;

<sup>2</sup>Graduando do Curso de Agronomia do Centro de Ensino Superior de São Gotardo – CESC. E-mail: valdecy077@hotmail.com

[← Post anterior](#)

[Post seguinte →](#)

---

## RevistaFT

A **RevistaFT** têm 28 anos. É uma

**Revista Científica Eletrônica Multidisciplinar Indexada de Alto Impacto e Qualis “B2”**.

Periodicidade mensal e de acesso livre. Leia gratuitamente todos os artigos e publique o seu também [clikando aqui](#).

## Contato

**Queremos te ouvir.**

**WhatsApp RJ:**

(21) 98159-7352

**WhatsApp SP:**

(11) 98597-3405

**e-Mail:**

contato@revistaf  
t.com.br

**ISSN:** 1678-0817

## Conselho Editorial

**Editores**

**Fundadores:**

Dr. Oston de  
Lacerda Mendes.

Dr. João Marcelo

Gigliotti.

**Editor**

**Científico:**

Dr. Oston de

**CNPJ:**

48.728.404/0001-  
22

**CAPES –**

Coordenação de  
Aperfeiçoament  
o de Pessoal de  
Nível Superior  
(CAPES),  
fundação do  
Ministério da  
Educação (MEC),  
desempenha  
papel  
fundamental na  
expansão e  
consolidação da  
pós-graduação  
stricto sensu  
(mestrado e  
doutorado) em  
todos os estados  
da Federação.

Lacerda Mendes

**Orientadoras:**

Dra. Hevellyn  
Andrade  
Monteiro  
Dra. Chimene  
Kuhn Nobre

**Revisores:**

Lista atualizada  
periodicamente  
em  
[revistaft.com.br/expense](http://revistaft.com.br/expense) Venha  
fazer parte de  
nosso time de  
revisores  
também!