

RAUNIRA DA COSTA ARAÚJO

EFEITOS DA COBERTURA MORTA DO SOLO SOBRE AS  
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS, FISIOLÓGICAS E  
PRODUTIVIDADE DO ALHO (*Allium sativum* L.)

Dissertação apresentada à Escola Superior  
de Agricultura de Lavras, como parte das  
exigências do curso de Pós-Graduação em  
Agronomia área de concentração Fitotecnia,  
para obtenção do grau de "MESTRE".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

1991

BAUNHA DA COSTA ANAJU

PRODUTIVIDADE DO ALHO (Allium sativum L.)  
CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS, FISIOLÓGICAS E  
ELOS DA COBERTURA MORTA DO SOLO SOBRE AS

Trabalho apresentado à Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais, em 1991, para obtenção do grau de "MESTRE".

[REDACTED]

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

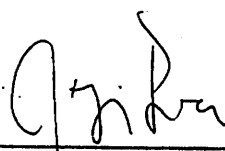
1991

EFEITOS DA COBERTURA MORTA DO SOLO SOBRE AS CARACTERISTICAS  
MORFOLOGICAS, FISIOLÓGICAS E PRODUTIVIDADE DO ALHO  
(*Allium sativum* L.)

APROVADA:



Prof. Ruyilson José de Souza  
Orientador



Prof. Antônio Marciano da Silva



Prof. Marco Antônio Rezende Alvarenga

"A natureza em seus caprichos e mistérios condensa em pequenas coisas, o poder de dirigir as grandes; nas sutis, a potência de dominar as mais grosseiras; nas coisas simples, a capacidade de reger as complexas."

(PRIMAVESI)

A Deus por ter-me dado forças para  
vencer mais uma etapa que me conduz  
a satisfação de meus ideais  
profissionais e humanos.

#### Agradeço

Aos meus pais, Martinho e Denise, exemplos de  
força e coragem, pelo amor, apoio e incentivo  
que me deram e que em momento algum me deixaram  
desanimar.

Aos meus irmãos Roberto, Romilda, Rômulo, Ana,  
Martinho e Lorena pela grande amizade, carinho  
e incentivo.

Aos meus sobrinhos Vanessa, Sávio e Heloísa, e  
ao meu primo Sosmani, pelo carinho.

Dedico.

## AGRADECIMENTOS

A Escola Superior de Agricultura de Lavras pela oportunidade que me concedeu para realizar o curso.

A Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior - CAPES(PICD), pela concessão da bolsa de estudos.

A Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal da Paraíba na pessoa da Sra. Marileide Miranda Feitoza, pela atenção durante o período de realização do curso.

Aos professores Fabiano Ribeiro do Vale e Moacir Pasqual pelo apoio dado aos pós-graduandos desta instituição.

Ao professor Rovilson José de Souza pela segura orientação, pelo apoio, incentivo e pelos ensinamentos transmitidos para meu crescimento profissional, e sobretudo pela amizade.

Aos professores Antônio Marciano da Silva e Marco Antônio Rezende Alvarenga pelo apoio, incentivo, amizade e pelas valiosas sugestões.

Ao professor Gilnei de Souza Duarte pela orientação nas análises estatísticas.

Aos professores Genildo Bandeira Bruno e José de Arimatea Menezes Lucena pela amizade e pelo grande apoio e incentivo que

deram para realização deste curso.

Aos professores Kleymer J.F.Coelho, José Farias da Mata, José Pires Dantas, Vicente F. da Silva, Riselane Alcântara, Heloisa Barros e José da Rocha Barros pelas recomendações e incentivos.

Aos amigos Lucia Moraes Lira, Cássia R. de A. Moraes, José Romilson P de Miranda, Antônio Lucineudo de O. Freire e Carlos Antônio F. de Souza pela longa caminhada juntos, dividindo alegrias e tristezas, superando as dificuldades e convivendo numa amizade que o tempo amadureceu.

Aos amigos da turma de 1988 pela amizade e pelos bons momentos vividos

As amigas Rommy Esther Peña Claros, Déborah Barroso e Luciane Dante, pela grande amizade e pelo apoio que me deram nos momentos difíceis de adaptação.

Aos amigos Ademir Machado, Newton Porto, Carlos Gondin, Kelly Almeida, Aguida Antonino e a todos os amigos que mesmo distante, estiveram sempre presente.

Aos funcionários da horta pela convivência sadia, pelos serviços prestados e sobretudo pelo carinho e amizade com que sempre me trataram.

Aos funcionários da biblioteca pela amizade e pela atenção com que sempre me receberam e as secretárias do Departamento de Agricultura, Silvia e Neuzi pela atenção, carinho e amizade.

Aos meus tios José Holanda Araújo e Ana Amélia Araújo pelo apoio e incentivo.

Não se conquista um ideal sozinho. A todos que contribuíram para a realização deste trabalho, meu muito obrigado.

## CONTEUDO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	03
2.1 Cobertura do solo.....	03
2.1.1. Aspectos relacionados ao solo.....	04
2.1.1.1. Umidade.....	05
2.1.1.2. Temperatura.....	06
2.1.2. Efeitos da cobertura morta do solo sobre o alho e outras hortaliças.....	08
2.1.3. Efeitos da cobertura morta do solo sobre o controle de plantas daninhas.....	12
2.2 Superbrotamento.....	16
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1. Localização e caracterização da área.....	19
3.2. Delineamento experimental e tratamentos.....	22
3.3. Características avaliadas.....	24
3.3.1. Percentagem de emergência.....	24
3.3.2. Altura média de plantas.....	24
3.3.3. Número médio de folhas por planta.....	24
3.3.4. Incidência de plantas daninhas.....	25
3.3.5. Facilidade de colheita.....	25
3.3.6. Stand final.....	25
3.3.7. Produção total de bulbos curados.....	25
3.3.8. Produção comercial de bulbos.....	26
3.3.9. Percentagem de bulbos superbrotados.....	26
3.3.10. Percentagem de bulbos chochos.....	26
3.3.11. Número de túnicas por bulbo.....	27
3.3.12. Número de bulbilhos por bulbo.....	27
3.4. Análise estatística.....	27

4	RESULTADOS E DISCUSSAO.....	29
4.1	Percentagem de emergência.....	29
4.2	Altura média de plantas.....	32
4.3	Número médio de folhas por planta.....	36
4.4	Incidência de plantas daninhas.....	38
4.5	Facilidade de colheita.....	43
4.6	Stand final.....	45
4.7	Produção total de bulbos curados.....	46
4.8	Produção comercial de bulbos.....	48
4.9	Percentagem de bulbos superbrotados.....	50
4.10	Percentagem de bulbos chochos.....	54
4.11	Número de túnicas por bulbo.....	57
4.12	Número de bulbilhos por bulbo.....	58
5	CONCLUSOES E SUGESTOES.....	61
5.1	Conclusões.....	61
5.2	Sugestões.....	62
6	RESUMO.....	64
7	SUMMARY.....	66
8	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	68
	APENDICE.....	78

## LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Resultados das análises química e granulométrica do solo da área experimental.....	20
2	Valores médios da percentagem de emergência resultantes da interação cultivares e épocas de avaliação de três cultivares de alho ( <i>Allium sativum</i> L.).....	30
3	Valores médios da percentagem de emergência resultantes da interação coberturas do solo e épocas de avaliação de três cultivares de alho ( <i>Allium sativum</i> L.).....	32
4	Valores médios das alturas de plantas resultantes da interação cultivares e épocas de avaliação de três cultivares de alho ( <i>Allium sativum</i> L.).....	34
5	Valores médios das alturas de plantas resultantes da interação coberturas do solo e épocas de avaliação de três cultivares de alho ( <i>Allium sativum</i> L.).....	36
6	Valores médios do número de folhas por planta resultantes da interação cultivares e épocas de avaliação de três cultivares de alho ( <i>Allium sativum</i> L.).....	37
7	Valores médios do número de folhas por planta resultantes da interação coberturas do solo e épocas de avaliação de três cultivares de alho ( <i>Allium sativum</i> L.).....	38

8	Valores médios do número de plantas daninhas resultantes da interação cultivares e épocas de avaliação em três cultivares de alho ( <i>Allium sativum</i> L )	39
9	Valores médios do número de plantas daninhas resultantes da interação coberturas do solo e épocas de avaliação em três cultivares de alho ( <i>Allium sativum</i> L.)	41
10	Valores médios das características facilidade de colheita e stand final de três cultivares de alho ( <i>Allium sativum</i> L) resultantes dos efeitos das coberturas do solo.	44
11	Valores médios das características produção total de bulbos curados (Kg/ha), produção comercial de bulbos (Kg/ha) e percentagem de bulbos superbrotados de três cultivares de alho ( <i>Allium sativum</i> L.) resultantes dos efeitos das coberturas mortas do solo.	47
12	Valores médios das características percentagem de bulbos chochos, número de túnicas/bulbo e número de bulbilhos/bulbo de três cultivares de alho ( <i>Allium sativum</i> L.) resultantes dos efeitos das coberturas mortas do solo	56

## LISTA DE FIGURA

Figura	Página
1	Distribuição diária da precipitação, temperaturas máximas e mínimas e umidade relativa no período de maio a outubro de 1989 do município de Lavras..... 21

## 1. INTRODUÇÃO

Olerícola altamente consumida no Brasil, o alho apresentou nos últimos anos uma grande expansão na área de cultivo no País. Entretanto, o aumento da produção não vem acompanhando o crescimento da demanda, apresentando ainda uma produtividade baixa (3.974 kg/ha), o que determina a necessidade de importações

Os tratos culturais são fatores preponderantes para o êxito dessa cultura, sendo que neste contexto, a cobertura do solo vem se destacando. A cobertura morta do solo é uma prática tradicional na cultura do alho e tem sido explorada com vários objetivos, dentre os quais, reduzir a evaporação de água da superfície do solo, diminuir as oscilações de temperatura do solo que por sua vez, favorece à formação do bulbo. Possibilita, ainda, reduzir a incidência de plantas daninhas, bem como proteger o solo contra o impacto direto das gotas de água, mantendo a porosidade e facilitando a infiltração (MENEZES SOBRINHO, 1982; ZAMBON, 1982 e OLIVEIRA, 1986).

O suprimento adequado de água e o controle das plantas daninhas são pontos básicos para se ter uma boa produtividade na cultura do alho. Para um bom desenvolvimento da cultura é

necessário que haja boa disponibilidade de água no solo em sua fase inicial, quando é maior a exigência para favorecer o crescimento vegetativo, sendo que o melhor nível se encontra entre 60% e 90% de água útil no solo (MENEZES SOBRINHO, 1978). Quando a disponibilidade de água é fator limitante, o uso de cobertura morta exerce efeito benéfico, reduzindo o número de irrigações durante o ciclo cultural, permitindo uma economia de água de até 40% (MENEZES SOBRINHO, 1971; CAMARGO & IGUE, 1973; CONCEIÇÃO & LEOPOLDO, 1975).

Com o surgimento dos filmes plásticos, a cobertura do solo vem encontrando aceitação cada vez maior, devido a sua praticidade de aplicação e sobretudo, pelas evidentes vantagens que trazem aos cultivos (SGANZERLA, 1987).

A cobertura do solo surge como alternativa ecologicamente viável (ZAMBON, 1982), no entanto, os resultados são ainda contraditórios, necessitando-se pesquisar mais o assunto.

Por ser uma hortaliça de relevância econômica, e seu cultivo ser realizado praticamente por pequenos agricultores que geralmente usam pouca tecnologia, e dada a importância dos tratos culturais para um bom desenvolvimento e produção, o objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos que exerce a cobertura morta do solo sobre as características morfológicas, fisiológicas e produção de três cultivares de alho (*Allium sativum* L.).

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1. Cobertura do solo

A cobertura do solo é uma prática antiga, utilizada pelos agricultores com a finalidade de defender os cultivos e o solo da ação de agentes atmosféricos, os quais, entre outros efeitos, provocam a compactação do solo, diminuem a qualidade dos frutos, esfriam a terra e causam lixiviação dos fertilizantes necessários para o desenvolvimento das plantas (SGANZERLA, 1987)

Para diminuir os efeitos negativos causados pelos agentes atmosféricos, os agricultores depositam sobre a superfície do solo materiais de origem vegetal e/ou outros materiais que atuam como barreira de proteção entre o solo e o ambiente, impedindo a passagem da luz solar, não dando condições de crescimento às ervas daninhas. Absorve o calor do sol e o distribui durante a noite, constituindo-se um meio de defesa da planta contra as baixas temperaturas noturnas, contribuindo consideravelmente para o aumento dos rendimentos e uma maior precocidade na colheita dos frutos (SALVETTI, 1983).

A escolha do resíduo vegetal é função da disponibilidade, variando, portanto, entre as regiões e da cultura na qual se fará seu emprego. Os mais utilizados são a palha e a casca de arroz, o capim-gordura, a palha de feijão, acículas de pinus e o bagaço de cana-de-açúcar que vem surgindo como uma boa alternativa nas regiões sucro-alcooleiras (PUIATTI, 1987).

A aplicação de filmes de polietileno como cobertura de solo, embora seja ainda numa proporção pequena em relação a outros países, vem crescendo de forma considerável no Brasil (SALVETTI, 1983).

#### **2.1.1. Aspectos relacionados ao solo**

A adição de resíduos orgânicos ao solo sob a forma de cobertura exerce influência sobre as propriedades físicas do solo. Seus efeitos estão relacionados com o aumento da agregação, proteção dos agregados contra a destruição pela água, aumenta a capacidade de infiltração e percolação, reduz o escoamento superficial e a erosão. As modificações nas propriedades físicas do solo com o uso de cobertura parecem resultar não na simples presença do material no solo, mas de seus produtos de decomposição (EPSTEIN, 1975; KHALEEL, 1981).

### 2.1.1.1. Umidade

O alho é uma cultura exigente em umidade e fertilidade do solo e a importância da cobertura morta nesta hortaliça tem sido mais relacionada ao efeito sobre a umidade do solo, porém, os resultados de pesquisas são divergentes neste aspecto.

Aumentos na capacidade de retenção de água pelo solo estão relacionados com a quantidade e qualidade do resíduo adicionado ao solo

Adams, citado por WILDNER (1985) constatou que a cobertura superficial tem uma ação protetora pela interceptação e absorção do impacto direto da gota de água, prevenindo o selamento superficial e preservando a estrutura da superfície do solo imediatamente abaixo, mantendo a infiltração da água ao longo de uma chuva ou irrigação

Segundo Bond e Willis, citados por SANS et alii (1974) a cobertura morta conserva água em períodos de chuvas frequentes mas é de pouco efeito durante períodos de seca mais prolongado, porém, é suficiente para atenuar os efeitos de veranicos para a cultura instalada.

Maiores teores de umidade no solo proporcionados pelas coberturas com serragem, polietileno preto e acículas de pinus foram encontrados em tomate, brócoli, couve-flor e berinjela (MARTINEZ & NETTLES, 1971; HOPEN & OEBKER, 1975; Halapa e Sreenival citados por ZAMBON, 1982 e CARTER & JOHSON, 1988). Na cultura do alho, SANS et alii (1974) verificaram que a cobertura

morta. apresentou efeito muito pequeno sobre a manutenção do teor de umidade do solo.

Analisando a influência da cobertura morta (guandu, lablabe, aveia, trevo, ervilhaca e siratro) sobre a umidade do solo na cultura do milho, BRAGAGNOLO & MIELNICZUK (1990) registraram que foi possível reduzir as perdas de água por evaporação e conseqüentemente manter um maior teor de umidade no solo.

## 2.1.1.2. Temperatura

Um dos principais fatores que controlam o crescimento das plantas e sua atividade sobre a terra é a temperatura. A evaporação da água, crescimento e multiplicação de microorganismos, intemperização das rochas e volatilização de compostos nitrogenados são processos no solo afetados pela temperatura. A absorção de água e nutrientes, germinação das sementes, crescimento das raízes, produção de metabólitos e armazenamento de carboidratos são processos na planta afetados pela temperatura do solo (BERTON, 1981).

O recobrimento do solo com material vegetal ou com filmes de polietileno vem sendo utilizado para controlar o regime térmico do solo. ANDREW (1986) observou que a cobertura com filmes de polietileno transparente teve maior efeito na elevação das temperaturas mínimas do solo do que na elevação das máximas.

A utilização de cobertura com polietileno transparente e brilhante aumentaram as temperaturas mínimas e médias do solo em relação ao solo sem cobertura, até a profundidade de 40 cm. O efeito do comportamento térmico do solo produzido pelas coberturas de polietileno, resultaram num aumento significativo na produção de grãos de feijoeiro (BERTON, 1981).

Menores temperaturas no solo foram registradas com o uso de restos vegetais como cobertura do solo em melancia, café e milho, sendo que essa diminuição na amplitude térmica propiciou melhores condições de germinação e desenvolvimento inicial das plantas (MARTINEZ & NETTLES, 1971; Cervelline e Saloti citados por BERTON, 1981 e BRAGAGNOLO & MIELNICZUK, 1990).

Redução de 8°C na temperatura do solo em experimentos com soja, foi registrada por MOROTE et alii (1990) com o uso de cobertura morta com restos vegetais, quando comparada com o solo descoberto. De uma maneira geral a cobertura com restos vegetais faz com que no período da manhã a temperatura do solo seja maior em relação ao solo descoberto e a tarde, menor, diminuindo a amplitude térmica do solo (Cervelline e Saloti, citado por BERTON, 1981).

A temperatura do solo é um fator importante na produção de alho. Nas regiões de baixa altitude, com temperaturas ambientes elevadas para as exigências da cultura, a cobertura morta pode ser recomendada, pois contribui também para a redução da amplitude térmica na camada superficial do solo (SANDANIELO, 1983).

Os resultados parecem sugerir que, para as regiões de baixas temperaturas, a cobertura com polietileno é mais indicada, enquanto que, para as regiões de temperaturas elevadas, a cobertura com restos vegetais se enquadra melhor.

Diante do exposto, o que se objetiva com essa prática cultural é a melhoria das propriedades físicas e químicas dos solos por proporcionarem um melhor condicionamento físico do solo, permitindo melhor infiltração e retenção da água, melhor caminamento dos gases da solução do solo, homogeneizando a temperatura do solo, a unidade e o suprimento de nutrientes às plantas, proporcionando melhor crescimento e maior produtividade das culturas (NOVAIS et alii, 1973; SANS et alii, 1973; BERTON, 1981; FASSBENDER, 1984 e WILDNER, 1985).

### 2.1.2. Efeitos da cobertura morta do solo sobre o alho e outras hortaliças

O alho é uma cultura que tradicionalmente recebe cobertura morta e vários são os trabalhos que mostram seus efeitos sobre a cultura, porém os resultados ainda são contraditórios.

Resultados encontrados por MENEZES SOBRINHO et alii (1972 e 1974) evidenciaram que a presença de cobertura morta mostrou-se como grande responsável por maiores produções e peso médio de bulbos de alho.

CONCEIÇÃO & LEOPOLDO (1975) observaram que a cobertura do solo com palha de arroz proporcionou maior peso da parte aérea, maior altura de plantas, maior número de bulbilhos por bulbo e maior diâmetro do bulbo, sem contudo, modificar o número de folhas por planta.

Aumentos na produção total e comercial de alho foram observados com o uso de polietileno branco, palha de arroz, casca de arroz, palha de feijão moída e acícula de pinus como coberturas do solo (CARMO, 1984; BIASI & MUELLER, 1985)✓

As coberturas com polietileno branco opaco, feno de capim-jaraguá e colmos de arroz foram igualmente efetivas na determinação de expressivos aumentos no rendimento e melhoria da qualidade do alho, indicado pela maior proporção de bulbos comerciáveis (FONSECA et alii, 1985)✓

CASTELLANE et alii (1987) e CHUNG (1988) constataram que a utilização de cobertura morta aumentou a produção total de bulbos, a percentagem de bulbos graúdos e o número de bulbilhos por bulbo, sendo que o efeito foi mais marcante na precocidade das plantas.

Resultados de algumas pesquisas tem mostrado não haver influência da cobertura do solo na produção de alho. CARMO et alii (1985b), GRODZKI (1987), GUAISTI et alii (1987) e TAVARES SOBRINHO et alii (1988), verificaram que a cobertura morta não exerceu influência na produção total de bulbos de alho, peso médio de bulbos e produção comercial. Entretanto, os resultados encontrados por OLIVEIRA et alii (1986) mostram que a cobertura

do solo reduziu a produção total e comercial do alho.

Utilizando plástico preto, serragem, casca de arroz e palha de arroz como cobertura morta na cultura do alho, SENO & SASAKI (1990), observaram que os tratamentos não diferiram entre si nas avaliações de produção comercial de bulbos, produção percentual de bulbos grandes, emergência de plantas e número de plantas na colheita.

Com os resultados positivos a cobertura morta do solo deixou de ser uma prática utilizada apenas na cultura do morango e do alho, expandindo-se para a maioria das hortaliças cultivadas.

CAMARGO & IGUE (1973), comparando o comportamento do morangueiro submetido a diferentes coberturas do solo, chegaram a conclusão que as mesmas aumentaram sensivelmente as produções total e precoce, além de conferir melhor aparência aos frutos.

O aquecimento e o dessecamento da camada superficial do solo durante o dia, é uma das principais causas de morte das plântulas durante e após a germinação. Pensando neste aspecto, SONNENBERG (1974), avaliou a influência da cobertura morta na cultura da cenoura e observou que as parcelas cobertas com casca de arroz, apresentaram maior sobrevivência das plântulas depois da emergência. Além disso, o desenvolvimento e o peso médio das raízes foram favorecidos.

BRUMINI et alii (1978), em trabalho com cenoura, registraram que a produtividade das raízes está relacionada com as variações térmicas do perfil, decorrentes do tipo de

cobertura, sendo que o tratamento com grama batatais e túnel de cultivo forçado apresentou menor amplitude térmica no perfil, promovendo maior produtividade.

A cobertura do solo também tem proporcionado resultados positivos na produção total e comercial do tomate. PERRY & SANDERS (1986) e WEST & PEIRCE (1988), observaram que a cobertura do solo incrementou a produção total, produção de frutos comerciais e precocidade do tomateiro.

Nas culturas de melão e melancia, ININOV (1977) e BHELLA (1988), respectivamente, verificaram que as coberturas com polietileno transparente e preto, proporcionaram incrementos no crescimento das culturas, produção precoce e produção total de frutos, quando comparados à testemunha.

Visando avaliar os efeitos da cobertura morta sobre a produção de pimentão, SILVA & NODA (1983), evidenciaram efeitos benéficos das coberturas mortas, constituídas por pó de serra e casca de arroz, quando as produções foram expressas em termos de peso total de frutos e peso de frutos comerciáveis. Resultados semelhantes foram encontrados nesta mesma cultura por NEGREIROS et alii (1990), os quais explicam os resultados pelo fato de a cobertura morta promover abaixamento das temperaturas do solo e diminuir as perdas de água por evaporação, o que é relevante para as regiões de clima semi-árido.

CARTER & JOHNSON (1988), verificando a influência de diferentes tipos de cobertura morta na produção de berinjela, observaram que no ano de precipitação pluvial limitada, todos os

tratamentos de cobertura causaram um incremento significativo no crescimento e que o mesmo não foi afetado no ano de precipitação pluvial abundante. A prematuridade foi incrementada significativamente pelo uso de plástico preto no ano de precipitação limitada, porém não foi afetada no ano de precipitação abundante, o que sugere a eficiência da cobertura quando a chuva é limitada.

Portanto, diante do exposto, a maioria das plantas testadas responde favoravelmente à cobertura do solo, apresentando maiores produções de qualidade comercial superior.

### 2.1.3. Efeitos da cobertura morta do solo sobre o controle de plantas daninhas.

As plantas daninhas constituem um fator a considerar em todo programa de produção agropecuária. As perdas econômicas mais significativas e os custos mais elevados para seu controle ocorrem nas áreas cultivadas, onde competem por nutrientes, água, luz e espaço (FERNANDEZ, 1982).

Constituem um sério problema para a cultura do alho, que é de porte baixo e possui crescimento inicial relativamente lento. Por terem folhas eretas, as plantas de alho cobrem imperfeitamente o solo, permitindo a germinação das plantas daninhas em qualquer fase do seu desenvolvimento, sendo facilmente sombreadas (FERREIRA & SILVA, 1978).

WILLIAM & WARREN (1975), determinaram que a perda em produção comercial de alho foi de 89%, quando a cultura permaneceu todo o ciclo em competição com a tiririca. Em estudos de competição de plantas daninhas com a cultura do alho, MASCARENHAS et alii (1982), observaram que à medida em que o período inicial de competição com as plantas daninhas aumentou, houve prejuízo para a cultura de alho, reduzindo a produtividade e o peso médio de bulbos.

Resultados verificados por PAIVA NETO et alii (1985) mostram que o alho foi mais afetado quando sofreu competição de plantas daninhas de 15 a 90 dias após o plantio.

Neste contexto, se faz necessário o controle sistemático e é básico impedir-se ao máximo o aumento do potencial reprodutivo das plantas daninhas nos agroecossistemas (MASCARENHAS, 1986).

A busca de alternativas para dirigir a aplicação de herbicidas tem se tornado importante nos últimos anos. Há uma necessidade para as hortaliças de se obter métodos econômicos de reduzir as plantas daninhas sem causar injúrias químicas na produção (ZAMBON, 1982).

O controle de plantas daninhas através do método cultural vem sendo utilizado largamente com o objetivo de reduzir os gastos com produtos químicos e consiste no uso de práticas comuns ao bom manejo de água e do solo, com rotação de cultura, variação no espaçamento da cultura e, principalmente, o uso de cobertura morta, que surge como alternativa viável.

O uso da cobertura morta é, então, um eficiente método de controle das plantas daninhas, reduzindo a necessidade de capinas manuais ou mecânicas (FILGUEIRA, 1982). Porém, são poucos os trabalhos com cobertura morta do solo visando a redução de plantas daninhas.

BIASI & MUELLER (1983), observaram que a cobertura morta promoveu um bom controle inicial das plantas daninhas, apesar de mais tarde crescer entre a vegetação seca e pelos furos dos plásticos ou sob os plásticos finos. Redução na incidência de plantas daninhas em alho com o uso de cobertura morta foi verificada por OLIVEIRA (1985) e TAVARES SOBRINHO et alii (1988)

Alguns trabalhos têm mostrado a eficiência da cobertura morta em controlar as plantas daninhas em outras hortaliças. MARTINEZ & NETTLES (1971), utilizando polietileno preto e serragem como cobertura do solo em tomate, observaram que a serragem foi mais eficiente no controle das plantas daninhas quando comparada ao solo nú e ao polietileno preto.

As coberturas do solo com polietileno preto, papel kraft, papel alumínio e palha, foram eficientes no controle de plantas daninhas nas culturas de brócolí e morango (HOPEN & OEBKER, 1975 e PAVLENKO, 1979).

Testando diferentes coberturas de solo (filmes de borracha vulcanizada preto e branco, polietileno preto e transparente e solo nú) em melão, UZRAD (1979), verificou que apenas o polietileno preto foi eficiente no controle às plantas daninhas.

Resultados encontrados por CARTER & JOHNSON (1988) mostraram que o plástico preto e as acículas de pinus foram significativamente mais eficazes do que o papel jornal no controle de plantas daninhas em berinjela.

Reduções na população de plantas daninhas de 97-100% para cobertura com polietileno transparente e 76-99% com polietileno preto foram observados por STAPLETON & GARZA-LOPEZ (1988) em culturas anuais e perenes (gergelin, lima, manga, maçã e banana)

A redução ou exclusão de plantas daninhas com o uso de cobertura morta é devido ao abafamento das mesmas, impedindo a germinação daquelas espécies que são mais exigentes em luz, bem como, pela ação de substâncias químicas liberadas pelas coberturas durante a decomposição, algumas das quais, com propriedades alelopáticas.

As toxinas solúveis em água são lixiviadas dos resíduos vegetais em decomposição e agronomicamente, esses efeitos tanto podem ser benéficos, se afetam a germinação e desenvolvimento das plantas daninhas, como prejudiciais se prejudicam a planta cultivada (ALMEIDA, 1985)

Para se tirar proveito dos efeitos alelopáticos das coberturas mortas, como forma de reduzir a infestação nas culturas que nelas se instalam, é necessário que os aleloquímicos sejam liberados paulatinamente ao longo do tempo, para que os seus efeitos se façam sentir sobre as plantas daninhas até que a cultura atinja desenvolvimento suficiente

para competir, com vantagem, com as infestantes que venham a surgir (ALMEIDA, 1988)

A liberação desses produtos faz-se à medida que os tecidos do material vegetal vão sendo degradados pelos microorganismos do solo. Assim, a taxa de decomposição da cobertura morta é, até certo ponto, indicativo de até quando as toxinas estão sendo liberadas no solo (ALMEIDA, 1985). Portanto, a existência da cobertura morta e o não revolvimento do solo reduzem a densidade de plantas daninhas no terreno.

## 2.2. Superbrotamento

Uma série de distúrbios genético-fisiológicos, que ocorre em algumas cultivares de alho nacionais, faz com que bulbos dessas cultivares sejam menos competitivos com o alho importado, normalmente de melhor aparência comercial (SOUZA & CASALI, 1986).

Dentre estas anormalidades destaca-se o superbrotamento que se caracteriza quando aparecem no bulbo, folhas envoltentes extras que rodeiam bulbilhos individuais ou grupos de bulbilhos. Estas folhas podem emergir junto com a folha de proteção, crescendo através do pseudocaule da planta, aumentando seu diâmetro, comprometendo a produção total e qualidade comercial (BURBA, 1987).

A boa conservação do alho, após a colheita, depende muito da fase de produção. A brotação antecipada concorre para o consumo de reservas acumuladas nos bulbilhos e favorece posteriormente a desagregação do bulbo. O produto adquire um aspecto desagradável, dificultando, inclusive, o acondicionamento em caixas ou sacos (GARCIA, 1980).

A ocorrência dessa anormalidade é variável em função do fotoperíodo, da temperatura, das cultivares, do teor de nitrogênio e do nível de umidade no solo (SOUZA, 1990).

Alguns trabalhos têm mostrado o efeito da cobertura morta do solo sobre a incidência do superbrotamento, porém, os resultados sugerem que a cobertura do solo influencia indiretamente o superbrotamento, através de alterações no nível de umidade e temperatura do solo.

CASTRO & SILVA (1982) verificaram que as coberturas de origem vegetal apresentaram-se com maiores números de plantas perfilhadas. Resultados análogos foram encontrados por BIASI & MUELLER (1983) ao observarem que a cobertura do solo com restos vegetais apresentou uma incidência elevada de bulbos superbrotados (28 a 32%) quando comparada ao plástico fino (12 a 18%).

Maiores índices de superbrotamento com o uso de cobertura morta também foram encontrados por CARMO et alii (1985a) atribuindo-se os resultados a temperatura do solo. A presença de cobertura morta ocasionou a incidência de 24,3% de superbrotamento contra 2,6% na sua ausência (DEMATTE et alii,

1988).

Durante o ciclo vegetativo as temperaturas que ocorrem nas condições de campo, exercem influência sobre este distúrbio fisiológico. CARMO et alii (1985a) registraram que no plantio realizado na região de temperaturas elevadas, não se verificou a presença de bulbos superbrotados, enquanto que na região alta, com temperaturas mais baixas, ocorreu superbrotamento em todos os tratamentos.

A disponibilidade de água no solo está comprovadamente relacionada com a ocorrência de plantas superbrotadas. A medida em que são mantidos níveis de água mais altos, pelos excessos de chuva ou pelo aumento na frequência de irrigação, o superbrotamento cresce de modo expressivo (GARCIA, 1980).

A disponibilidade de água para a cultura do alho constitui-se num fator de grande importância para uma boa produtividade. Tanto o nível de água disponível como a frequência e a suspensão das irrigações têm sido motivo de pesquisas na cultura (SOUZA, 1990).

### 3. MATERIAL E METODOS

#### 3.1. Localização e caracterização da área

O experimento foi conduzido na área experimental do setor de Olericultura da Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais.

Lavras está situada a latitude de 21°14'S, longitude de 45°00'W e altitude de 910 metros (CASTRO NETO et alii, 1980), com uma ocorrência de precipitação média anual de 1483,2mm e temperatura média anual de 19,3°C (VILELA & RAMALHO, 1979).

O solo da área experimental é do tipo Latossolo Vermelho Escuro Distrófico. Os resultados das análises químicas e granulométricas encontram-se no QUADRO 1.

A figura 1 mostra as condições de temperatura, precipitação pluvial e umidade relativa, ocorridas durante o período de condução do experimento.

QUADRO 1. Resultados das análises química e granulométrica do solo da área experimental\*. ESAL-Lavras, 1989.

QUÍMICA	
pH em H <sub>2</sub> O	5,2 AcM
Al (mE/100 cm <sup>3</sup> )	0,2 B
P (ppm)	10,0 B
K (ppm)	55,0 M
Ca <sup>++</sup> + Mg <sup>++</sup> (mE/100 cm <sup>3</sup> )	2,7 M
Matéria Orgânica (%)	3,7 A
-----	
Granulométrica	
-----	
Areia (%)	35
Limo (%)	24
Argila(%)	41
Classe Textural	Argiloso

\* Análises realizadas no Instituto de Química "John H. Wheelock", do Departamento de Ciências do Solo da ESAL.

A= alto      B= baixo      M= médio      ACM= acidez média

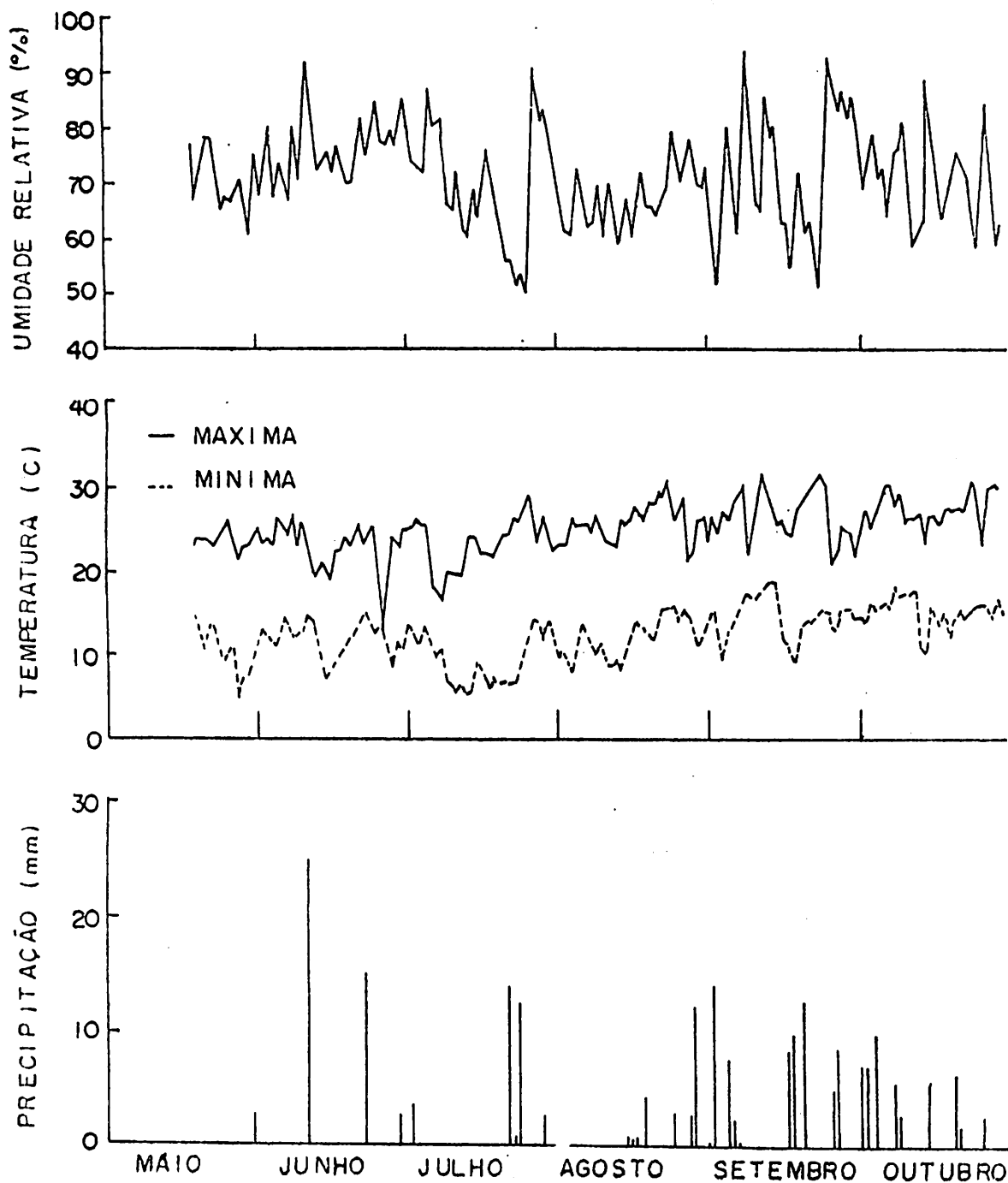


FIGURA 1. Distribuição diária da precipitação, temperaturas máximas e mínimas e umidade relativa no período de maio a outubro de 1989 do município de Lavras - MG.

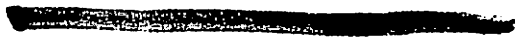
### 3.2. Delineamento experimental e tratamentos.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso disposto no esquema fatorial 3x5, com quatro repetições. O primeiro fator foi constituído pelas cultivares de alho (Amarante, Quitéria e Lavinia) e o segundo fator pelas coberturas do solo (solo descoberto, capim-gordura, palha de arroz, bagaço de cana-de-açúcar e polietileno preto). A unidade experimental, constituiu-se de um canteiro com 2,00 m de comprimento por 0,80 m de largura, contendo três fileiras de plantio, com uma área útil de 1,6 m<sup>2</sup>.

As parcelas receberam a adubação básica por hectare de 1500 kg de superfosfato simples, 300 kg de cloreto de potássio, 100 kg de sulfato de magnésio, 8 kg de sulfato de zinco, 15 kg de bórax e 400 kg de sulfato de amônio, sendo o mesmo parcelado em 1/2 no plantio e 1/2 aos 45 dias após (COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO, 1978).

Os bulbos da cultivar Quitéria foram frigorificados por um período de 40 dias a uma temperatura de  $\pm 8^{\circ}\text{C}$ . Os bulbilhos utilizados no plantio foram tratados com Brassicol 75BR na dosagem de 16g do produto para cada 2kg de bulbilhos.

O plantio foi realizado em 18/05/88, colocando-se os bulbilhos com o ápice voltado para cima. O espaçamento utilizado foi de 0,20 m, entre fileiras, e 0,10 m, entre plantas nas fileiras, perfazendo um total de 60 plantas por parcela. As coberturas do solo foram colocadas logo após o plantio com uma



espessura de 4 cm para as de origem vegetal. O polietileno foi cortado no tamanho da parcela e furado no espaçamento utilizado, sendo preso por uma camada de terra nas laterais.

O controle fitossanitário foi feito com produtos à base de Maneb visando controlar alternária (Alternaria porri) e ferrugem (Puccinia alii DC Rud), e com produtos à base de Parathion metílico para o controle de ácaros e trips.

As capinas foram realizadas a cada 15 dias durante o período crítico de competição.

As irrigações foram feitas através de um aspersor manual colocando-se uma lâmina de 11 mm por parcela, com uma frequência de 2 vezes por semana a partir dos 30 dias após o plantio. A leitura do potencial matricial foi feita nos tensiômetros instalados na cobertura com bagaço de cana-de-açúcar e no solo descoberto, localizados no bloco III, escolhido aleatoriamente. Estas foram interrompidas em função do ciclo vegetativo, aos 16, 21 e 28 dias antes da colheita para as cultivares Anarante, Quitéria e Lavínia, respectivamente.

A colheita foi realizada quando as plantas apresentaram sinais avançados de maturação, como seca das folhas e tombamento. Definiu-se então, a data de colheita 19/10/89 para a cultivar Amarante, 24/10/89 para cultivar Quitéria e 31/10/89 para cultivar Lavínia, as quais completaram um ciclo cultural de 154, 159 e 166 dias, respectivamente.

A cura processou-se à sombra, em galpão, por um período de 50 dias. Posteriormente fez-se a toaleta dos bulbos, cortando-se

a parte aérea a 1 cm dos mesmos e retirando-se as raízes.

### **3.3. Características avaliadas**

#### **3.3.1. Percentagem de emergência**

Foi determinada através da contagem do número de plantas emergidas a partir do oitavo dia após o plantio até o trigésimo terceiro dia, com intervalos de contagem de 5 dias. Os dados obtidos foram transformados para percentagem em relação ao número total de bulbilhos plantados na parcela.

#### **3.3.2. Altura média de plantas**

Aos 30, 60, 90 e 120 dias após o plantio determinou-se a altura de 20 plantas da fileira central, do nível do solo até à extremidade da folha mais alta, estendida.

#### **3.3.3. Número médio de folhas/planta**

Foi obtido através da contagem do número de folhas das 20 plantas da fileira central aos 30, 60, 90 e 120 dias após o plantio, sendo consideradas apenas as folhas que não tinham atingido senescência.

### **3.3.4. Incidência de plantas daninhas**

Avaliou-se através da contagem do número de plantas infestantes por parcela durante o período crítico de competição (40 a 90 dias após o plantio), com intervalos de contagem de 15 dias.

### **3.3.5. Facilidade de colheita**

De acordo com a maior ou menor resistência das plantas ao arranquio, foram atribuídas notas variando de 1,0 a 5,5 com intervalo de 0,5, onde a nota máxima representou a menor resistência.

### **3.3.6. Stand final**

A contagem do número de plantas por ocasião da colheita correspondeu ao stand final.

### **3.3.7. Produção total de bulbos curados**

A produção total de bulbos curados foi obtida através da pesagem após a toaleta dos bulbos colhidos, sendo os resultados expressos em kg/ha.

### **3.3.8. Produção comercial de bulbos**

A produção comercial foi avaliada através da pesagem dos bulbos já classificados, onde só foram considerados os que apresentavam diâmetro superior a 37 mm (tamanho médio, acima). Os resultados foram expressos em kg/ha.

### **3.3.9. Percentagem de bulbos superbrotados**

Foi avaliada após à colheita, onde foram considerados superbrotados aqueles bulbos com brotações laterais, que não se prestavam para comercialização. Os dados obtidos foram transformados para percentagem em relação ao número total de plantas colhidas.

### **3.3.10. Percentagem de bulbos chochos**

Foi avaliada através da contagem do número de bulbos que apresentavam essa característica, em cada tratamento. Os resultados foram transformados para percentagem em relação ao número total de bulbos colhidos.

### **3.3.11. Número de túnicas/bulbo**

Em uma amostra de 10 bulbos por parcela, avaliou-se o número de túnicas das cultivares Amarante e Lavinia. Não foi possível a determinação desta característica para a cultivar Quitéria, por seus bulbos apresentarem-se abertos em consequência do superbrotamento.

### **3.3.12. Número de bulbilhos/bulbo**

Sobre uma amostra de 10 bulbos por parcela, procedeu-se a debulha e a contagem do número de bulbilhos por bulbo.

## **3.4. Análise estatística**

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (GOMES, 1987).

Para uma melhor interpretação dos resultados, foi adotado o esquema de parcela subdividida no tempo para as características percentagem de emergência, altura média de plantas, número médios de folhas e incidência de plantas daninhas.

Os dados referentes a percentagem de emergência e percentagem de bulbos superbrotados foram transformados em arco seno  $\sqrt{x/100}$ . Os dados relativos ao número de bulbos chochos foram transformados em  $\sqrt{x+0.5}$  e os dados relativos a infestação de plantas daninhas transformados em  $\log(x+2,5)$ .

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Percentagem de emergência

Pelo Quadro 2 verifica-se que houve um aumento progressivo na emergência dos bulbilhos dos 8 dias até os 33 dias após o plantio. Com apenas 13 dias após o plantio a percentagem de emergência já tinha atingido valores acima de 80% e aos 18 dias, valores superiores a 90% para as três cultivares.

A partir do décimo oitavo dia após o plantio, a percentagem de emergência foi consideravelmente elevada para as três cultivares, e apesar de não diferir da cultivar Lavinia a partir do vigésimo terceiro dia, a cultivar Quitéria apresentou uma tendência de maior percentagem de emergência. Esta rápida emergência da "Quitéria" é explicada pelo efeito da frigorificação, reforçando os resultados obtidos por FERREIRA et alii (1981) e TRINDADE (1985), os quais afirmam que a baixa temperatura em pré-plantio acelera a brotação dos bulbilhos pela quebra da dormência, fazendo com que haja um crescimento mais acentuado na fase inicial da cultura.

QUADRO 2. Valores médios da percentagem de emergência resultantes da interação cultivares e épocas de avaliação de três cultivares de alho (*Allium sativum* L.). Lavras - MG, 1989.

ÉPOCAS AVALIAÇÃO (dias após plantio)	CULTIVARES		
	AMARANTE	QUITERIA	LAVINIA
8	47,50 a	44,90 a	33,48 b
13	90,72 a	93,48 a	84,52 b
18	95,53 b	99,12 a	95,68 b
23	96,30 b	99,80 a	97,88 ab
28	96,30 b	99,82 a	98,46 ab
33	97,16 b	99,90 a	98,92 ab

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação as coberturas do solo, observa-se no Quadro 3 que apenas na primeira época de avaliação houve diferença entre as coberturas, onde as maiores percentagens de emergência foram registradas nas coberturas com polietileno preto (PP) e solo descoberto (SD), e as menores na palha de arroz (PA) e no capim-gordura (CG), estando o bagaço de cana-de-açúcar (BA) numa posição intermediária.

As baixas percentagens de emergência apresentadas pelas coberturas de origem vegetal na primeira época de avaliação são explicadas porque só eram consideradas emergidas as plantas que atravessavam a camada de material da cobertura, estando estes

resultados de acordo com os obtidos por SILVA et alii (1980), os quais registraram que a maior taxa de plantas brotadas não ocorreu na cobertura com haste de arroz, porque só eram consideradas brotadas as plantas que emergiam sobre a camada do material.

A partir da segunda época de avaliação, as coberturas do solo promoveram uma brotação elevada dos bulbilhos, com valores acima de 87%, entretanto não diferiram do solo descoberto (Quadro 3). Estes resultados são explicados em parte pelo efeito benéfico proporcionado pela cobertura morta que segundo MIDMORE (1983), favorece substancialmente a emergência, pois reduz a variação da temperatura na superfície e forma uma barreira física com a atmosfera, mantendo maior umidade no solo. Resultados encontrados por VIZZOTTO & MÜLLER (1989) mostram que as coberturas do solo proporcionaram o maior número de plântulas de cenoura emergidas, na média de dois anos.

QUADRO 3. Valores médios da percentagem de emergência resultantes da interação coberturas do solo e épocas de avaliação de três cultivares de alho (*Allium sativum* L.). Lavras - MG, 1988.

ÉPOCAS AVALIAÇÃO (dias após plantio)	COBERTURAS				
	SD	CG	PA	BA	PP
8	57,86a	23,67c	26,19c	39,12b	64,62a
13	91,52a	67,16a	69,46a	67,16a	93,30a
18	97,80a	96,35a	98,45a	94,72a	97,58a
23	98,90a	97,91a	99,06a	95,64a	98,61a
28	99,28a	98,12a	99,18a	96,96a	98,73a
33	99,32a	99,08a	99,24a	97,62a	99,10a

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

#### 4.2. Altura média de plantas

A altura de plantas é uma característica intrínseca a cada cultivar e apesar das três cultivares utilizadas serem consideradas de porte médio, a cultivar Quitéria apresentou uma maior altura de plantas, destacando-se em relação as demais. Em todas as épocas de avaliação houve diferença entre as cultivares (Quadro 4).

Fisiologicamente explicando, existe um período inicial em que o crescimento é lento, seguido de uma fase de rápido aumento de tamanho. Isto se deve ao fato de que no início, a planta

depende das suas próprias reservas para a produção dos órgãos que compõem a plântula; após o desenvolvimento do sistema radicular e a emergência das folhas, os processos anabólicos dependentes da fotossíntese se traduzem por um rápido crescimento (MAGALHAES, 1985).

O tamanho dos bulbilhos utilizados no plantio e a frigorificação exercem grande influência no crescimento da planta. Portanto, a maior altura de plantas apresentada pela cultivar Quitéria está associada ao maior tamanho dos seus bulbilhos e ao efeito da frigorificação que promove um crescimento inicial maior. Contudo, essa maior taxa de crescimento não é mantida por muito tempo, diminuindo sensivelmente a partir da bulbificação, estando estes resultados coerentes com os obtidos por MENEZES SOBRINHO (1971), CHENG (1977) SOARES (1979) e MARCIANO (1980).

As alturas de plantas encontradas para as cultivares Lavínia e Amarante se aproximam dos resultados encontrados por SOUZA et alii (1978), os quais encontraram para a "Lavínia" uma altura de 42,11 cm e para Amarante, uma altura de 41,22 cm.

QUADRO 4 Valores médios das alturas de plantas (cm) resultantes da interação cultivares e épocas de avaliação de três cultivares de alho (*Allium sativum* L.). Lavras - MG, 1989

DIAS APOS PLANTIO	CULTIVARES		
	AMARANTE	QUITERIA	LAVINIA
30	22,67 b	34,21 a	19,80 b
60	34,80 b	54,30 a	30,22 c
90	45,34 b	76,02 a	39,43 c
120	52,55 b	86,68 a	52,71 b

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade

Com relação as coberturas do solo (Quadro 5), verifica-se que houve influência das mesmas na altura de plantas em todas as épocas avaliadas. A maior altura de plantas foi registrada na cobertura com capim-gordura, no entanto, não diferiu da palha de arroz e do bagaço de cana-de-açúcar, enquanto que, a menor altura foi encontrada no solo descoberto que não diferiu do polietileno preto. É provável que estes resultados estejam associados a uma maior manutenção do teor de umidade no solo proporcionado pelas coberturas, pois as plantas só crescem quando suas células estão túrgidas, sendo o suprimento adequado de água fundamental. A menor altura verificada no solo descoberto pode ser explicada pelo fato de haver uma maior incidência direta da insolação, aumentando com isto a evaporação e diminuindo a umidade no solo, afetando portanto, o crescimento

normal das plantas.

A menor incidência de plantas daninhas detectada em função das coberturas do solo pode ter favorecido o crescimento das plantas, evitando competição, proporcionando com isto, uma maior disponibilidade de nutrientes para as plantas. Estes resultados vêm confirmar os obtidos por NOVAIS et alii (1973), SANS et alii (1974), CONCEIÇÃO & LEOPOLDO (1975), HOPEN & OEBKER (1975), OLIVEIRA (1985), CARTER & JOHNSON (1988), porém discordam dos obtidos por CARMO (1984) o qual não verificou influência da cobertura morta do solo sobre a altura de plantas.

A altura de plantas é parte de uma fase importante no desenvolvimento vegetativo, ou seja, é o resultado do desempenho assimilatório durante um certo período de tempo (MAGALHAES 1985), sendo portanto, uma característica importante de ser avaliada por estar relacionada com a produção.

QUADRO 5. Valores médios das alturas de plantas (cm) resultantes da interação coberturas do solo e épocas de avaliação de três cultivares de alho (*Allium sativum* L.). Lavras - MG, 1989.

DIAS APOS PLANTIO	COBERTURAS				
	SD	CG	PA	BA	PP
30	22,14b	29,27a	27,95a	26,54a	21,89b
60	36,38c	43,35a	41,58ab	40,11abc	37,44bc
90	47,52b	55,17a	54,11a	55,79a	55,40a
120	58,07b	65,72a	66,82a	66,62a	62,66ab

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

#### 4.3. Número médio de folhas por planta

Os valores médios mostram uma diferença significativa entre as cultivares em todas as épocas, sendo que a cultivar Amarante apresentou um maior número de folhas na última época de avaliação (Quadro 6). Comparando estes resultados com obtidos por SOUZA et alii (1978), o número médio de folhas encontrados para as cultivares Amarante e Lavinia se aproximam dos encontrados pelos autores, os quais encontraram para "Amarante" uma média de 9 folhas por planta e para "Lavinia", um número médio de 8,9 folhas por planta.

Os resultados encontrados concordam com os obtidos por SHIMOYA (1970) e SILVA (1982), os quais afirmam que cada planta que completa o seu ciclo, mantém 7 a 10 folhas, sendo uma senescente, 5 a 7 vegetando e 1 a 2 em crescimento.

QUADRO 8. Valores médios do número de folhas por planta resultantes da interação cultivares e épocas de avaliação de três cultivares de alho (*Allium sativum* L.). Lavras - MG, 1989.

DIAS APOS PLANTIO	CULTIVARES		
	AMARANTE	QUITERIA	LAVINIA
30	5,05 b	5,63 a	3,91 c
60	5,37 a	6,11 a	4,22 b
90	8,13 a	8,54 a	6,35 c
120	10,12 a	6,01 c	9,05 b

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Observa-se no Quadro 7, que só houve diferença entre as coberturas no número médio de folhas aos 90 e 120 dias. Aos 90 dias após o plantio foi verificado na cobertura com polietileno preto um maior número de folhas, sem diferir, no entanto, do bagaço de cana-de-açúcar e do solo descoberto. Menores números de folhas foram registradas nas coberturas com palha de arroz e capim-gordura. Porém, aos 120 dias após o plantio, observou-se no solo descoberto um maior número de folhas, não diferindo da palha de arroz, do bagaço de cana-de-açúcar e do polietileno preto.

Os resultados encontrados estão coerentes com os obtidos por CONCEIÇÃO & LEOPOLDO (1975) e CARMO (1984) que não detectaram influência da cobertura morta do solo sobre o número

médio de folhas em plantas de alho.

As folhas são os órgãos responsáveis pela percepção fotoperiódica, sendo seu número, portanto, um dos fatores a determinar a produtividade de uma cultura.

QUADRO 7. Valores médios do número de folhas por planta resultantes da interação coberturas do solo e épocas de avaliação de três cultivares de alho (*Allium sativum* L.). Lavras - MG, 1989.

DIAS APOS PLANTIO	COBERTURAS				
	SD	CG	PA	BA	PP
30	4,92a	4,84a	4,61a	4,94a	5,08a
60	5,18a	5,32a	5,25a	5,38a	5,85a
90	7,55ab	7,52b	7,46b	7,74a	8,10a
120	8,72a	8,10b	8,30ab	8,30ab	8,55ab

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

#### 4.4. Incidência de plantas daninhas

Os valores médios da interação cultivares x épocas (Quadro 8) evidenciam que houve diferença entre as épocas avaliadas apenas nas cultivares Amarante e Lavinia, as quais tiveram o mesmo comportamento, ou seja, aos 40 dias após o plantio o número de plantas daninhas foi maior, sem no entanto diferir da última época de avaliação.

Nas últimas épocas, verifica-se que os menores números de plantas daninhas foram registrados na cultivar Quitéria. As evidências permitem deduzir que estes resultados estão associados ao porte da cultivar, a qual apresentou uma capacidade de sombreamento do solo maior, quando comparada as outras cultivares, impedindo parcialmente a germinação e desenvolvimento das plantas daninhas.

QUADRO 8. Valores médios do número de plantas daninhas resultantes da interação cultivares e épocas de avaliação em três cultivares de alho (*Allium sativum* L.). Lavras - MG, 1988.

CULTIVARES	EPOCAS DE AVALIAÇÃO (DIAS APOS PLANTIO)				
	40	55	70	85	100
Amarante	18,38 a	6,83 b	10,38 b	9,25 b	11,95ab
Quitéria	7,50 a	8,72 a	10,99 a	6,62 a	8,72 a
Lavinia	18,88 a	8,22 b	10,09 b	9,80 b	12,64ab
Médias	16,60 A	7,97 B	10,68 AB	8,46 B	10,99 A

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas e pela mesma letra maiúscula na linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A morfologia da planta é uma das principais características a determinar a capacidade competitiva da cultura. As características relativas a morfologia da planta de alho, favorecem o desenvolvimento e germinação das plantas daninhas, devido à impossibilidade de cobrir perfeitamente o solo

(FERREIRA & SILVA, 1978).

Para a interação coberturas x épocas de avaliação observa-se no Quadro 9 que houve diferença entre as coberturas do solo em todas as épocas avaliadas. Aos 40 dias, o maior número de plantas daninhas foi registrado na cobertura com polietileno preto (PP), as quais cresciam pelos furos do plástico, com uma maior incidência para o trevo (*Oxalis oxypetera* Prop.), caruru (*Amaranthus hybridus* L.) e picão (*Bidens pilosa* L.), sem diferir do bagaço de cana-de-açúcar (BA) e do solo descoberto (SD), e o menor número de infestantes foi observado na cobertura com palha de arroz (PA). Nas avaliações feitas aos 55 e 70 dias após o plantio, o maior número de plantas daninhas foi verificado no solo descoberto (SD) e o menor na palha de arroz (PA) e polietileno preto (PP), respectivamente. Nas duas últimas épocas de avaliação o maior número de plantas daninhas também foi registrado no solo descoberto e o menor no polietileno preto que não diferiu da palha de arroz e do capim-gordura, ficando a cobertura com bagaço de cana-de-açúcar numa posição intermediária.

Nota-se que as coberturas do solo foram igualmente eficientes no controle das plantas daninhas quando comparadas ao solo descoberto (Quadro 9), porém, observa-se que os menores números foram registrados na cobertura com palha de arroz e polietileno preto, indicando uma pequena tendência dessas coberturas serem mais eficientes no controle das mesmas.

QUADRO 9 Valores médios do número de plantas daninhas resultantes da interação coberturas do solo e épocas de avaliação em três cultivares de alho (*Allium sativum* L.) Lavras - MG, 1989

ÉPOCAS DE AVALIAÇÃO	COBERTURAS				
	SD	CG	PA	BA	PP
40	13,72 abc	11,95 bc	5,44 c	18,88 ab	31,38 a
55	27,00 a	4,58 b	3,66 b	8,72 b	5,82 b
70	40,16 a	8,46 b	6,41 b	10,08 b	4,74 b
85	32,17 a	7,97 bc	5,08 bc	9,24 b	2,51 c
100	49,98 a	8,98 bc	7,87 bc	9,80 b	3,12 c
Médias	29,86 A	8,22 B	5,62 B	10,99 B	6,41 B

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas para a interação, e pela mesma letra maiúscula na linha para coberturas não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Os resultados encontrados reforçam os obtidos por BIASI & MUELLER (1983), OLIVEIRA (1985) e TAVARES SOBRINHO et alii (1988), os quais encontraram reduções na incidência de plantas daninhas na cultura do alho com uso de cobertura morta. Reduções significativas na incidência de plantas daninhas foram encontradas em várias outras hortaliças com o uso de cobertura morta (HOPEN & OEBKER, 1975; CARTER & JOHSON, 1988; STAPLETON & GARZA-LOPES, 1988)

O número de infestantes encontradas nas coberturas de origem vegetal, principalmente, a palha de arroz e o capim-gordura, foi pequeno. Apesar de não ter sido determinado a

presença de substâncias químicas no material utilizado, se supõe que estes resultados estejam em parte, associados aos efeitos alelopáticos exercidos pelas coberturas.

Esta é sujeita a lavagem pelas águas das chuvas e/ou irrigação e as substâncias químicas que contém são lixiviadas para o solo, onde os aleloquímicos são submetidos aos processos de degradação. A decomposição dá-se essencialmente na zona de contato da cobertura morta com a superfície do solo, onde há maior umidade e a atividade microbiana é mais intensa, mas não tanto quanto no interior do solo (ALMEIDA, 1988).

Para que os produtos secundários liberados pelas coberturas mortas tenham ação sobre as infestantes é necessário que atinjam no solo a concentração mínima a que elas são suscetíveis. Esta concentração é função da quantidade de aleloquímicos contidos na palha e da velocidade com que são lixiviados para o terreno. A ação física do material vegetal sobre a temperatura e umidade do solo cria um ambiente favorável ao desenvolvimento dos microorganismos mas, pelo menor contato dos resíduos com o solo, a decomposição processa-se lentamente. A liberação dos aleloquímicos é mais prolongada, assim como os seus efeitos sobre as ervas, permitindo que as culturas instaladas estejam sujeitas a menor infestação (ALMEIDA, 1988), podendo esta ser a explicação para os resultados encontrados.

A alelopatia é um método promissor de combate às ervas daninhas nas culturas, porém, até agora de uso muito limitado. A manutenção de uma dada densidade de ervas a nível em que

possam conviver com a cultura sem a prejudicar é o sistema desejável. Uma vez que os efeitos alelopáticos das plantas cultivadas são essencialmente inibidores, porém sem eliminação das competidoras, é possível atingir-se o objetivo da coexistência das ervas com as culturas, obtendo-se, desta forma, o equilíbrio desejável entre ambas (ALMEIDA, 1988).

#### 4.5. Facilidade de colheita

Para a característica facilidade de colheita os valores médios evidenciam (Quadro 10) que a maior resistência ao arranquio foi apresentada pela cultivar Quitéria, seguida pelas cultivares Lavinia e Amarante que não diferiram entre si. Como a "Quitéria" apresentou maior porte, com um sistema radicular mais abundante e bulbos de maior tamanho, é possível que a maior resistência por ela oferecida tenha sido consequência dos fatores citados.

QUADRO 10 Valores médios das características facilidade de colheita e stand final de três cultivares de alho (*Allium sativum* L) resultantes dos efeitos das coberturas do solo. Lavras - MG, 1989.

CULTIVARES	CARACTERISTICAS	
	FACILIDADE COLHEITA	STAND FINAL
Amarante	3,62 A	54,70 B
Quitéria	2,26 B	56,80 AB
Lavinia	3,90 A	56,95 A
-----		
Coberturas		
-----		
Solo Descoberto	2,59 b	57,50 a
Capim-Gordura	3,52 a	55,75 a
Palha Arroz	3,42 a	57,42 a
Bagaço de cana-de-açúcar	3,57 a	55,08 a
Polietileno Preto	3,21 a	55,00 a

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas colunas para cultivares, e pela mesma letra minúscula nas colunas para coberturas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Para as coberturas do solo (Quadro 10), verifica-se que no solo descoberto a resistência das plantas à colheita foi maior e os bulbos esfacelavam com maior facilidade. No bagaço de cana-de-açúcar as plantas apresentaram uma tendência de menor resistência à colheita, apesar de não diferir do capim-gordura, da palha de arroz e do polietileno preto.

A explicação para estes resultados é que os solos cobertos apresentam as condições favoráveis para um bom desenvolvimento das raízes das plantas, ou seja, as raízes ficam mais numerosas e mais longas em sentido horizontal e por consequência encontram a umidade suficiente a pouca profundidade, facilitando o arranquio. Resultados análogos foram encontrados por OLIVEIRA (1985) ao observar que à medida que aumentava a espessura da camada de bagaço de cana-de-açúcar como cobertura, ocorria menor resistência das plantas à colheita.

Com a cobertura morta do solo em alho é possível se conseguir uma economia de mão-de-obra na colheita, bem como, diminuir o esfacelamento dos bulbos, contribuindo para obtenção de uma maior produção comercial.

#### 4.6. Stand final

Os valores médios mostram (Quadro 10) que a cultivar Lavinia apresentou o maior stand, apesar de não ter diferido da "Quitéria" e o menor stand foi registrado na cultivar Amarante.

Para as coberturas do solo (Quadro 10), observa-se que as mesmas não afetaram o stand final. Os resultados encontrados estão coerentes com os obtidos por OLIVEIRA (1985) ao verificar a manutenção de um bom stand quando utilizou camadas de bagaço de cana-de-açúcar de até 4 cm de espessura, porém, verificou uma redução no stand quando utilizou camadas com espessura superior

a 4 cm.

O número total de plantas colhidas que correspondeu ao stand final foi superior a 90% do número de bulbilhos plantados em todos os tratamentos. O stand final é uma característica importante de ser avaliada, uma vez que determina o potencial de produção.

#### 4.7. Produção total de bulbos curados

Os valores médios encontram-se no Quadro 11, onde observa-se que a cultivar Quitéria apresentou a maior produção total, seguida pelas cultivares Lavinia e Amarante. Fatores como capacidade produtiva de cada cultivar e ataque de doenças podem estar associados a estes resultados. É provável que a maior produção apresentada pela "Quitéria" esteja relacionada à sua capacidade de produção.

QUADRO 11. Valores médios das características produção total de bulbos curados (Kg/ha), produção comercial de bulbos (Kg/ha) e percentagem de bulbos superbrotados de três cultivares de alho (*Allium sativum* L.) resultantes dos efeitos das coberturas mortas do solo. Lavras - MG, 1989.

CULTIVARES	CARACTERISTICAS		
	PRODUÇÃO TOTAL	PRODUÇÃO COMERCIAL	% DE BULBOS SUPERBROTADOS
Amarante	6.042,19C	3.306,25A	15,17C
Quitéria	11.054,69A	834,38B	93,97A
Lavinia	7.485,94B	3.645,31A	38,70B
-----			
COBERTURAS			
-----			
Solo descoberto	7.747,40a	3.786,46a	27,19bc
Capim-gordura	8.380,21a	1.255,21b	69,05a
Palha de arroz	8.533,85a	2.557,29ab	53,17ab
Bagaco de cana-de-açúcar	8.489,58a	3.356,77a	45,17b
Polietileno preto	7.747,40a	2.020,83ab	61,99ab

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas colunas para cultivares e pela mesma letra minúscula nas colunas para coberturas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

As produções das cultivares Lavinia e Amarante podem ter tido influência do ataque de ferrugem que sofreram durante o ciclo cultural, provavelmente em decorrência do plantio tardio que favorece as condições de temperaturas amenas para o desenvolvimento da doença, coincidindo com a fase inicial de

desenvolvimento do alho, onde os bulbos ainda não estão formados, provocando sérios prejuízos com quedas significativas na produção (MENEZES SOBRINHO, 1978).

Apesar de não ter sido detectada diferenças significativas entre as coberturas do solo sobre a produção total de bulbos, observa-se uma tendência de maiores produções para as coberturas de origem vegetal quando comparadas ao polietileno preto e ao solo descoberto (Quadro 11), resultados que confirmam os obtidos por CARMO (1984); OLIVEIRA (1985); KIMOTO (1986) e TAVARES SOBRINHO et alii (1988), e discordam dos resultados encontrados por MENEZES SOBRINHO (1973); CARMO (1985b) e SILVA et alii (1990). O pequeno incremento observado na produção total nas coberturas vegetais pode ter sido influenciado pelo teor de água no solo e pela menor incidência de plantas daninhas, favorecendo um melhor desenvolvimento das plantas e conseqüentemente, maior produção.

#### 4.8. Produção comercial de bulbos (kg/ha)

Os valores médios mostram que as cultivares Lavinia e Amarante foram as mais produtivas, sendo semelhantes entre si e superiores a cultivar Quitéria (Quadro 11).

É possível que o ataque de ferrugem e a incidência de chochamento tenham contribuído para reduzir a produção comercial das cultivares Lavinia e Amarante. Um outro fator que contribuiu

para decrescer a produção comercial da cultivar Lavinia e, principalmente da "Quitéria", foi a alta percentagem de bulbos superbrotados por elas apresentadas, característica indesejável que deprecia o produto e reduz a produção comercial.

As coberturas do solo apresentaram efeitos sobre a produção comercial, onde observa-se no Quadro 11 que a maior produção comercial foi encontrada no solo descoberto, no entanto não diferiu do bagaço de cana-de-açúcar e da palha de arroz. Estes resultados podem estar relacionados à temperatura do solo e ao teor de água, aspectos comentados na característica percentagem de bulbos superbrotados. O capim-gordura proporcionou a menor produção comercial em consequência de ter apresentado a maior percentagem de bulbos superbrotados e a maior percentagem de bulbos chochos.

Os resultados encontrados estão coerentes com os obtidos por OLIVEIRA (1985) e SENO & SASAKI (1990) ao observarem que a cobertura do solo reduziu a produção comercial, porém discordam dos resultados obtidos por CARMO (1984), BIASI & MUELLER (1985), FONSECA et alii (1985) e NEGREIROS et alii (1990) os quais concluíram que a cobertura morta do solo influenciou positivamente a produção comercial do alho e do pimentão, respectivamente.

#### 4.9. Percentagem de bulbos superbrotados

Observa-se através do Quadro 11 que a cultivar Quitéria apresentou uma percentagem de bulbos superbrotados extremamente alta, seguida pelas cultivares Lavinia e Amarante. Levando em consideração a "Quitéria", estes resultados confirmam em parte os obtidos por FERREIRA et alii (1987) utilizando períodos de frigorificação para teste de adaptação desta cultivar em Minas Gerais, os quais encontraram na região de Arapongas um índice de pseudoperfilhamento de 100%, ao mesmo tempo em que confrontam os resultados encontrados por MUELLER & BIASI (1986) ao verificarem que sem frigorificação o índice dessa anormalidade foi inferior a 12% nas condições do Planalto Catarinense.

Para a "Lavinia" os resultados encontrados não estão de acordo com os apresentados por SOUZA & CASALI (1986) que indicam uma incidência muito baixa ou ausência dessa anormalidade nesta cultivar, nas regiões de plantio.

Características intrínsecas a cada cultivar fazem com que estas respondam diferentemente aos fatores que promovem o superbrotamento. A cultivar Quitéria necessita de frigorificação para bulbificar nas condições do Sul de Minas Gerais. Uma provável explicação para este elevado índice de superbrotamento por ela apresentado pode estar associado ao período e a temperatura de frigorificação a que seus bulbos foram submetidos, associado a outros fatores como umidade do solo, nível de nitrogênio disponível e suscetibilidade da cultivar.

Resultados de pesquisas têm mostrado efeitos da baixa temperatura em pré-plantio, promovendo o superbrotamento em alho. FERREIRA et alii (1981) verificaram maiores taxas de superbrotamento quando se elevou o tempo de exposição de 0 para 39 dias à temperatura de 4° a 7°C, em pré-plantio do alho "Chonan". BURBA (1983) observou que bulbilhos armazenados a 0°C apresentaram maior percentagem de superbrotamento quando comparados aos bulbilhos armazenados a 15°C e 20°C. Detectou ainda, que a frigorificação promoveu superbrotamento da ordem de 50, 40 e 35%, respectivamente, para os plantios de fevereiro, março e abril, e que a ausência de frigorificação para cultivar Chonan nas condições de Curitiba, reduziu sensivelmente a incidência de superbrotamento. Porém, FERREIRA (1989) levanta a hipótese contrariando a conclusão de BURBA (1983), que a frigorificação pré-plantio dos bulbilhos não exerce influência no pseudoperfilhamento, sendo outros fatores responsáveis por essa anormalidade.

O nitrogênio é indispensável à obtenção de bulbos de maior tamanho, em solos de baixa fertilidade, no entanto, quando aplicado em doses elevadas ou em formulações não indicadas, esse elemento tem revelado efeitos negativos sobre a qualidade do alho produzido, aumentando a incidência de superbrotamento, sendo, portanto, um dos fatores que mais tem contribuído para o aparecimento dessa anormalidade. É possível que a dose e a fonte de N utilizada neste trabalho, associada ao teor de matéria orgânica elevado do solo, tenham contribuído para elevar a

percentagem de superbrotamento das cultivares estudadas, confirmando os resultados encontrados por VASCONCELLOS et alii (1971), SANTOS (1980) e SOUZA (1990), os quais verificaram influência das doses de N utilizados na percentagem de bulbos superbrotados.

MOON & LEE (1986) não detectaram diferenças entre as fontes uréia e sulfato de amônio, porém, verificaram que a percentagem de plantas superbrotadas aumentou à medida que se elevou a frequência de aplicação do N.

O que se tem verificado é que a fase do ciclo cultural posterior à diferenciação de bulbilhos passa a ser crítica com relação a essa anormalidade, como foi registrado por MORAES & LEAL (1986), onde a menor incidência dessa anormalidade deu-se quando o elemento foi aplicado totalmente no plantio, independente da quantidade utilizada, sendo que, quando o nutriente foi parcelado, quanto maior a dose e quanto mais tardia sua aplicação, maior foi a incidência deste distúrbio.

Pesquisas têm mostrado os efeitos de níveis de N sobre o superbrotamento sem, contudo, relacioná-lo com possíveis fatores endógenos da planta, que associados ao N, induziriam o aparecimento desta anormalidade. Substâncias como giberelinas, ácido abscísico, auxinas e citocininas, estão, provavelmente, envolvidas no processo de bulbificação e superbrotamento do alho (SOUZA 1990). Plantas bem supridas de N armazenam mais giberelinas e como os efeitos mais marcantes deste fitohormônio aparecem no crescimento, é provável que seja um dos fatores a

determinar esta anormalidade.

Com relação as coberturas do solo, observa-se no Quadro 11 que houve diferença entre elas na percentagem de bulbos superbrotados, indicando os valores médios uma maior percentagem de superbrotamento para o capim-gordura em relação as demais. A menor percentagem dessa anormalidade foi registrada no solo descoberto, sendo este resultado possivelmente decorrente das temperaturas do solo serem mais elevadas, ocasionando maior evaporação de água, diminuindo o teor de umidade, e conseqüentemente, reduzindo o superbrotamento, estando estes resultados coerentes com os obtidos por VASCONCELLOS et alii (1971), CONCEIÇÃO & LEOPOLDO (1975).

A cobertura morta do solo tem sido geralmente associada a uma maior conservação da umidade do solo, bem como, a uma menor e mais constante temperatura do solo. É provável que a frequência e a lâmina de irrigação utilizada neste experimento, associada a cobertura do solo que mantém um nível mais elevado de umidade no solo, permitindo que o potencial matricial se mantivesse sempre em torno de 0,10-0,40 bar, tenham contribuído para elevar o índice de superbrotamento das cultivares estudadas.

CARMO (1984) verificou que as coberturas com materiais vegetais apresentaram maior incidência de plantas superbrotadas, enquanto que, o menor índice foi observado na cobertura com polietileno preto, associando estes resultados ao teor de matéria orgânica, ao fertilizante nitrogenado e a maior umidade

do solo, proporcionada pelas frequentes irrigações, estando os resultados deste trabalho coerentes com os do autor. Elevados índices de superbrotamento foram encontrados também por CASTRO & SILVA (1982) e DEMATTE et alii (1988) quando utilizaram coberturas de origem vegetal. Entretanto, CONCEIÇÃO & LEOPOLDO (1975) afirmam que a percentagem de bulbos superbrotados é influenciada pelos níveis elevados de umidade do solo e independe da presença da cobertura morta.

CARRIJO et alii (1982) verificaram que o teor de água disponível não influenciou a taxa de perfilhamento na cultivar Gigante de Lavinia, mas influenciou significativamente a incidência dessa anormalidade na "Juréia", sendo neste caso associada a suscetibilidade da cultivar.

A discordância dos resultados encontrados parece sugerir que o tipo de cobertura vegetal utilizada pode influenciar de maneira diferente no superbrotamento, como afirmam SOUZA & CASALI (1986).

#### 4.10. Percentagem de bulbos chochos

Visualiza-se no Quadro 12 que a maior percentagem de bulbos chochos foi registrado na cultivar Amarante, que não diferiu da "Lavinia", e a menor percentagem foi encontrado na cultivar Quitéria.

Fatores como cultivares, épocas de plantio, adubação, ocorrência de pragas, distúrbios fisiológicos, colheita e tipos de armazenamento estão relacionados com a conservação do alho (MULLER, 1982).

A diferença existente entre as cultivares permite deduzir que os resultados apresentados estão associados com a capacidade de conservação de cada cultivar, que segundo Puschmann citado por MULLER (1982) afirma que observações empíricas têm mostrado que existem diferenças entre cultivares de alho quanto ao seu grau e velocidade de chochamento.

É possível que as chuvas ocorridas com uma certa frequência no período que antecedeu a colheita tenham contribuído com estes resultados, pois bulbos colhidos em condições de alta umidade apresentam má conservação, devido ao excesso de umidade acumulada nos mesmos, cura muito demorada e maior risco de fermentação (SATURNINO, 1978).

Resultados de pesquisas têm mostrado a influência das condições de armazenamento como um dos principais fatores a determinar a perda de peso e chochamento em alho.

Temperatura, umidade relativa, luminosidade e ventilação são fatores que exercem grande influência na conservação do alho em galpões de cura e armazenamento. MIKISHIMA & CORREIA (1983) afirmam que, de um modo geral os galpões são inadequados, principalmente com relação ao arejamento, podendo as condições de armazenamento terem contribuído para aumentar a incidência de chochamento.

QUADRO 12. Valores médios das características percentagem de bulbos chochos, número de túnicas por bulbo, número de bulbilhos por bulbo de três cultivares de alho (*Allium sativum* L.) resultantes dos efeitos da cobertura morta do solo. Lavras - MG, 1989.

CULTIVARES	CARACTERISTICAS		
	% BULBOS CHOCHOS	N <sub>o</sub> TUNICAS/ BULBO	N <sub>o</sub> BULBILHOS/ BULBO
Amarante	33,05A	8,01A	14,56B
Quitéria	4,82B	-	34,58A
Lavinia	24,07A	6,61B	15,35B
COBERTURAS			
Solo descoberto	16,94a	7,50a	19,22a
Capim-gordura	32,90a	7,41ab	22,78a
Palha de arroz	17,87a	7,18b	22,82a
Bagaco de cana-de-açúcar	12,62a	7,43ab	22,16a
Polietileno preto	14,58a	7,03bc	20,49a

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas colunas para cultivares e pela mesma letra minúscula nas colunas para coberturas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Em estudos de condições de armazenamento para alho, GARCIA & VIDIGAL (1980) verificaram que a incidência de chochamento foi mais notável nos bulbos mantidos em condições ambientais.

Os valores médios mostram que não houve diferença significativa entre as coberturas do solo (Quadro 12) sobre a

percentagem de bulbos chochos, porém, observa-se que a cobertura com capim-gordura apresentou uma tendência de maior percentagem de bulbos chochos. Resultados encontrados por SILVA et alii (1985) mostram que a cobertura com plástico azul escuro foi o tratamento que apresentou o maior número de bulbos chochos. Entretanto, não são explicadas quais as prováveis causas dos resultados.

A literatura não faz referência ao efeito da cobertura morta do solo sobre esta característica, contudo, o chochamento é o grande responsável pelas perdas de peso durante o período de armazenamento.

#### 4.11. Número de túnicas/bulbo

Os valores médios indicam um maior número de túnicas por bulbo na cultivar Amaranthe, seguida pela cultivar Lavinia (Quadro 12).

O revestimento dos bulbos é uma característica inerente a cada cultivar que deve ser levada em consideração, pois está relacionada com a conservação e exerce influência na comercialização, principalmente, quando se comercializa o alho "in natura". Segundo SILVA (1984) um maior número de túnicas revestindo o bulbo é de grande interesse prático, uma vez que o bom revestimento do alho permite uma boa toaleta do bulbo, pela eliminação das túnicas externas, prevenindo a produção de bulbos

abertos que debulham com facilidade pelo manuseio durante a comercialização.

Com relação as coberturas do solo, observa-se no Quadro 12 que o maior número de túnicas por bulbo foi registrado no solo descoberto, não diferindo do bagaço de cana-de-açúcar e do capim-gordura. O menor número de túnicas por bulbo foi verificado na cobertura com polietileno preto, apesar de não ter diferido da palha de arroz, do capim-gordura e do bagaço de cana-de-açúcar.

A literatura não faz referência ao efeito da cobertura morta do solo sobre esta característica, porém, segundo SILVA (1986) o número de túnicas é até certo ponto influenciada pelos fatores ambientais, entretanto, os fatores envolvidos no controle desta característica ainda não estão determinados.

#### 4.12. Número de bulbilhos/bulbo

Observa-se no Quadro 12 que o maior número de bulbilhos por bulbo foi registrado na cultivar Quitéria, seguida pelas cultivares Lavinia e Amarante. O considerável aumento no número de bulbilhos por bulbo encontrado na cultivar Quitéria foi proporcionado pela elevada percentagem de superbrotamento por ela apresentada, anormalidade que faz aumentar o número de bulbilhos por bulbo nesta cultivar.

A frigorificação é um dos fatores que exerce influência sobre esta característica e como os bulbos da cultivar Quitéria passaram por este processo, é possível que tenha contribuído para aumentar o número de bulbilhos por bulbo desta cultivar, confirmando os resultados obtidos por CHENG (1977), FERREIRA et alii (1981), SILVA (1982) e TRINDADE (1985), os quais afirmam que a frigorificação proporciona aumento no número de bulbilhos por bulbo, reduzindo seu tamanho. Porém discordam dos resultados encontrados por BURBA (1983) que mostram que os tratamentos com frio reduzem o número de bulbilhos por bulbo com exceção dos plantios de abril e junho.

Isto explicaria, em parte, as aparentes contradições entre os diversos autores os quais manifestam que, por incidência do choque frio, o número de bulbilhos tende a aumentar, manter-se, ou diminuir.

O número de bulbilhos por bulbo é uma característica intrínseca a cada cultivar, sendo que alguns fatores do meio podem exercer influências.

A quantidade de nitrogênio aplicado ao solo contribui para aumentar o número de bulbilhos por bulbo, podendo a dose de 80 Kg N/ha utilizada no experimento ter causado alteração nesta característica. Com apenas 50 Kg N/ha, NOGUEIRA et alii (1980) observaram que à medida que se parcelou mais o nitrogênio e a disponibilidade no solo aumentou, houve tendência a aumentar o número de bulbilhos por bulbo.

O número de bulbilhos por bulbo foi elevado em todas as coberturas do solo, e mesmo não havendo diferença significativa entre elas (Quadro 12), observa-se um pequeno aumento nas coberturas de origem vegetal quando comparadas ao solo descoberto, associando-se estes resultados ao superbrotamento, cujas percentagens foram maiores nestas coberturas. Resultados encontrados por CHUNG (1988) mostram que a cobertura do solo contribui para aumentar o número de bulbilhos por bulbo.

## 5. CONCLUSOES E SUGESTOES

### 5.1. Conclusões

Nas condições em que o experimento foi conduzido e com base nos resultados obtidos, concluiu-se que:

- . A percentagem de emergência e a altura das plantas foram beneficiadas pelas coberturas do solo por formarem uma barreira física com a atmosfera criando um ambiente favorável ao desenvolvimento das plantas.
- . As coberturas do solo foram igualmente eficientes em reduzir a incidência de plantas daninhas e em facilitar a colheita das plantas de alho.
- . O número de folhas/planta, o stand final e a produção total de bulbos curados não foram influenciadas pelas coberturas do solo.
- . As maiores produções comerciais foram apresentadas pelas cultivares Lavinia e Amarante.
- . O solo descoberto e o bagaço de cana-de-açúcar foram as coberturas que proporcionaram as maiores produções de bulbos comerciais.

A percentagem de superbrotamento foi relacionada com a cultivar e com as coberturas do solo, sendo que a maior percentagem foi registrada na cultivar Quitéria e na cobertura com capim-gordura.

- . A maior percentagem de bulbos chochos e número de túnicas/bulbo foram encontrados na cultivar Amarante.
- . A cultivar Quitéria apresentou o maior número de bulbilhos/bulbo, não havendo efeito das coberturas do solo.

## 5.2. Sugestões

Apresentamos para estudos futuros as seguintes sugestões:

- . Estudar a interação lâmina de água, frequência de irrigação e coberturas do solo para as diferentes cultivares, uma vez que cada cultivar possui uma exigência quanto ao teor de água no solo e cada cobertura se comporta de maneira diferente na manutenção do teor de água no solo.
- . Procurar estabelecer o momento de irrigar através do uso de tensiômetros instalados em todos os tratamentos utilizados.
- . Durante a condução do experimento fazer coletas de solo para determinação de umidade com frequência, para se ter um melhor acompanhamento da manutenção da umidade pelas

coberturas.

- . Caso se vá estudar os efeitos das coberturas mortas sobre a redução de plantas daninhas, procurar em testes preliminares determinar a presença de substâncias químicas com propriedades alelopáticas no material a ser utilizado.

## 8. RESUMO

Com o objetivo de avaliar a influência que exerce a cobertura morta do solo sobre as características morfológicas, fisiológicas e produção de três cultivares de alho (*Allium sativum* L.), conduziu-se este trabalho no Campo Experimental do Setor de Olericultura do Departamento de Agricultura da Escola Superior de Agricultura de Lavras, MG. Utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial 3x5, com quatro repetições. O primeiro fator foi constituído pelas cultivares (Amarante, Quitéria e Lavinia) e o segundo, pelas coberturas do solo (solo descoberto, capim-gordura, palha de arroz, bagaço de cana-de-açúcar e polietileno preto). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Nas condições em que os dados foram obtidos e com base nos resultados, concluiu-se que as coberturas do solo contribuíram para aumentar a percentagem de emergência e a altura das plantas, reduziram a incidência de plantas daninhas e facilitaram a colheita, quando comparadas com o solo descoberto. O número de folhas por planta, o stand final e a produção total de bulbos curados não foram influenciadas pelas coberturas do

solo. A maior produção total de bulbos curados foi apresentada la cultivar Quitéria, entretanto esta cultivar apresentou a mais baixa produção comercial devido à mais alta percentagem de bulbos superbrotados e as maiores produções comerciais foram encontradas nas cultivares Lavinia e Amarante. O solo descoberto e o bagaço de cana-de-açúcar foram os tratamentos que proporcionaram as maiores produções de bulbos comerciais. A maior percentagem de superbrotamento foi relacionada com a cultivar e com as coberturas do solo, sendo que a maior percentagem foi registrada na cultivar Quitéria e na cobertura com capim-gordura. A maior percentagem de bulbos chochos e número de túnicas por bulbo foram encontrados na cultivar Amarante e a cultivar Quitéria apresentou o maior número de bulbilhos por bulbo, não havendo efeito das coberturas do solo sobre esta característica.



## 7. SUMMARY

The objective of this study was to evaluate the influence of mulch on morphological and physiological traits and on yield of three garlic cultivars (*Allium sativum* L.). The trial was carried out at the Horticulture Experimental Field of Escola Superior de Agricultura de Lavras, State of Minas Gerais, Brazil. The experiment was planted as a randomized complete blocks in a 3 x 5 factorial scheme with four replications. The main plot was occupied by the three cultivars (Amarante, Quitéria and Lavinia) and the subplots by mulch types (bare soil, Guinea grass, rice straw, sugar-cane husks and black polyethylene). Data were subjected to analysis of variance and means compared by the Tukey's test, at the 5% level of probability. Under the conditions this study was done and based on the results obtained we concluded that soil mulch contributes to increase the percentage of emergence and plant height, reduced the incidence of weed plants, and facilitated harvest, as compared to bare soil. Number of leaves per plant, final stand and total yield of cured bulbs were not influenced by mulch. The greatest total yield of cured bulbs was obtained by cv. Quitéria, but this cultivar produced the lowest yield of



marketable bulbs due to the high percentage of overshooted bulbs. The greatest marketable yields were obtained by cvs. Lavinia and Amarante. Bare soil and sugar-cane husks were the treatments which allowed the greater yield of marketable bulbs. The percentage of overshooting was related to the cultivar and to mulch types, with cv. Quiteria showing the largest percentage under Guinea grass mulch. The largest percentage of empty bulbs and number of per tunicas per bulb were found in cv. Amarante. Cultivar Quiteria presented the largest number of bulbils per bulb, and mulch did not affect this trait.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ALMEIDA, F.S. de. A alelopatia e as plantas. Londrina, IAPAR, 1988. 60p (Circular, 53).
2. ----- . Plantio direto: efeitos alelopáticos das coberturas mortas. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 11 (129):44-51, set. 1985.
3. ANDREW, R. H.; SCHLOUGL, D. A. & TENPAS, G. H. Some relationships of a plastic mulch to sweet corn maturity. *Agronomy Journal*, Madison, 68(2):422-425, Mar/Apr. 1976.
4. BERTON, R. S. Efeito da cobertura de polietileno na temperatura do solo e na produção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) "Carioca". Piracicaba, ESALQ, 1981. 83p. (Tese MS).
5. BHELLA, H. S. Effect of trickle irrigation and black mulch on growth, yield, and mineral composition of watermelon. *Hortscience*, Alexandria, 23(1):123-5, Feb. 1988.
6. BIASI, J. & MUELLER, S. Cobertura morta na cultura do alho. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 23, Rio de Janeiro, 1983. *Resumos...* Rio de Janeiro, SOB, 1983. p.167.
7. \_\_\_\_\_ & \_\_\_\_\_. Cobertura morta plástica e vegetal na cultura do alho. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 3(1):61, mai.1985 (Resumo).
8. BRAGAGNOLO, N. & MIELNICZUK, J. Cobertura do solo por resíduos de oito seqüências de culturas e seu relacionamento com a temperatura e umidade do solo, germinação e crescimento inicial do milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, 14(1):81-8, jan/abr.1990.
9. BRUMINI, Q.; SANTOS, J. M. dos; ALFONSI, R. R.; PEDRO JR, M. S. & PINTO, H. S. Estudo micrometeorológico com cenoura (var. Nantes): Influência da temperatura do solo. *Bragantia*, Campinas, 35(4):49-54, 1976.

- 10 BURBA, J. L. Efeitos do manejo de alho semente (*Allium sativum* L.) sobre a dormência, crescimento e produção do cultivar Chonan. Viçosa, UFV, 1983. 112p. (Tese MS).
- 11 -----; ALEMANY, J.; CID, M. V. & AZEVEDO, R. A. B. de. Anormalidades morfológicas en la bulbificación de ajo (*Allium sativum* L.). Revista de Ciências Agropecuárias, Córdoba, 5:45-55, Dic. 1987.
- 12 CAMARGO, L. S. & IGUE, T. Experiência sobre o efeito da cobertura morta do solo na produção de morangueiro. Bragantia, Campinas, 32 (6):149-69, mar. 1973.
- 13 CARMO, C. A. S. do. Efeitos de cobertura do solo e de frequência de irrigação na cultura do alho (*Allium sativum* L.), em dois locais de altitudes diferentes do Estado do Espírito Santo. Viçosa, UFV, 1984. 61P. (Tese MS).
14. -----; CASALI, V. W. D.; THIEBAUT, J. T. L.; SILVA, J. F. da & MEDINA, P. V. L. Influência da temperatura no índice de perfilhamento em plantas de alho. Horticultura Brasileira, Brasília, 3(1):65, mai.1985a. (Resumo).
15. -----; SANTIAGO, O.; CASALI, V. W. D.; THIEBAUTT, J. T. L.; SILVA, J. F. da & MEDINA, P. V. L. Efeito de coberturas de solo e frequências de irrigação no alho. Horticultura Brasileira, Brasília, 3(1):64, mai.1985b. (Resumo).
16. CARRIJO, O. A.; OLITTA, A. F. L.; MINAMI, K. & MENEZES SOBRINHO, J. A. Efeito de diferentes quantidades de água sobre a produção de duas cultivares de alho. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 17(5):783-90, mai.1982.
17. CARTER, J. & JOHNSON, C. Influence of different types of mulches on eggplant production. Hortscience, Alexandria, 23 (1):143-5, Feb. 1988.
18. CASTELLANE, P. D ; CHURATA-MASCA, M. G. C.; SILVA, E. J. & YAMANE, M. Efeitos de doses de superfosfato simples e de cobertura morta na cultura do alho (*Allium sativum* L.) cvs. Hito, Quitéria e Roxo Pérola de Caçador. Horticultura Brasileira, Brasília, 5(1):51, mai.1987 (Resumo).
19. CASTRO, L. F. F. & SILVA, A. A. de. Frequência de irrigação e cobertura do solo na cultura do alho (*Allium sativum* L.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 22, Vitória, 1982. Resumos... Vitória, SOB, 1982. p. 260.

20. CASTRO NETO, P.; SEDIYANA, G. C. & VILELA, E. de A. Probabilidade de ocorrência de períodos chuvosos em Lavras, Minas Gerais. *Ciência e Prática*, Lavras, 4(1):56-65, jan/jun. 1980.
21. CHENG, S. S. Efeito da baixa temperatura em pré-plantio na vegetação e na produção do alho (*Allium sativum* L. cultivar nacional. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUARIA DE MINAS GERAIS. Projeto Olericultura; relatório 73/74. Belo Horizonte, 1977. p.39-41.
22. CHUNG, H. D. Effect of polyethylene film, mulching, sulphur application and different levels of nitrogen and potassium on growth flower stalk elongation, bulbing and leaf tip yellowing of garlic, (*Allium sativum* L.) cv. Enisumo. *Journal of the Korean Society for Horticultural Abstracts Science*, 28(1):1-8, 1987. In: HORTICULTURAL ABSTRACTS, Farnham Royal, 58(10):724, abst. 6584, Oct. 1988.
23. COMISSAO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais, 3ª aproximação.** Belo Horizonte, EPAMIG, 1978. 80p.
24. CONCEIÇÃO, F. A. D. & LEOPOLDO, P. R. Características do cultivar Lavinia (*Allium sativum* L.) em função de diferentes tensões de umidade do solo e cobertura morta. *Revista de Olericultura*, Botucatu, 15:44-6. 1975.
25. DEMATTE, J. B. I.; CASTELLANE, P. D. & PERECIN, D. Efeito da irrigação e da cobertura morta em duas cultivares de alho (*Allium sativum* L.). *Horticultura Brasileira*, Brasília, 6(1):52, mai.1988 (Resumo).
26. EPSTEIN, E. **Nutrição mineral das plantas: Princípios e perspectivas.** Rio de Janeiro, USP, 1975. 341p.
27. FASSBENDER, H. N. **Química de suelos, con énfasis en suelos de América Latina.** 4. ed. San José, Costa Rica, 1984. 398p.
28. FERNANDEZ, O. A. Manejo integrado de malezas. *Planta Daninha*, Campinas, 5(2):69-79, dez. 1982.
29. FERREIRA, F.A. **Desenvolvimento de cultivares de alho (*Allium sativum* L.) submetidos à superação artificial de dormência.** Viçosa, UFV, 1989. 101p. (Tese Doutorado).

30. FERREIRA, F.A. ; CARDOSO, M. R. de O. & FARIA, J. E. Efeito da baixa temperatura no pré-plantio de alho (*Allium sativum* L.) cultivar Chonan. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUARIA DE MINAS GERAIS. Projeto Olericultura; relatório 77/78. Belo Horizonte, 1981. p.23-5.
31. \_\_\_\_\_; CASALI, V. W. D. & REZENDE, G. M. de. Uso da frigorificação na adaptação da cultivar de alho Quitéria em Minas Gerais, *Horticultura Brasileira*, Brasília, 5(1):56, mai.1987. (Resumo).
32. \_\_\_\_\_ & SILVA, J. F. da. Herbicidas na cultura do alho. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 4(48):35-8, dez. 1978.
33. FILGUEIRA, F. A. R. *Manual de Olericultura: cultura e comercialização de hortaliças*. 2. ed. São Paulo, Ceres, 1982. v.2, 357p.
34. FONSECA, A. F. A.; SILVA, L. A.; COSTA, J. T. A. & SAUNDERS, L. C. V. Influência da cobertura morta do solo e do intervalo de irrigação na cultura do alho (*Allium sativum* L.) na serra da Ibiapaba. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 3(1):70, mai.1985. (Resumo).
35. GARCIA, A. *Superbrotamento do alho*. Pelotas. EMBRAPA/UEPAE/CAS-CATA. 1980. 3p. (Comunicado Técnico,9).
36. GARCIA, J. L. M. & VIDIGAL, J. C. Armazenamento de variedades de alho (*Allium sativum* L.) mais comercializadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 20, Brasília, 1980. *Resumo...* Brasília, SOB, 1980. p.163.
37. GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 12. ed. Piracicaba, Nobel, 1987. 467p.
38. GRODZKI, L. Efeito de diferentes coberturas mortas na cultura do alho (*Allium sativum* L.). *Horticultura Brasileira*, Brasília, 5(1):59, mai.1987. (Resumo).
39. GUAISTI, J. D. C.; ARAUJO, J. A. C. de.; BANZATTO, D. A. & AGUIAR, P. H. de. Uso de diferentes métodos de irrigação e da cobertura do solo com filme plástico no desenvolvimento da cultura do alho (*Allium sativum* L.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA EM CIENCIAS AGRARIAS, 7, Areia, 1987. *Anais...* Areia, CCA/UFPB, 1987. p. 107.
40. HOPEN, H. J. & OEBKER, N. F. Mulch effects on ambient carbon dioxide, levels and growth of several vegetables. *Hortscience*, Alexandria, 10(2):159-61, Apr.1975.

41. ININOV, B. Watermelon and muskmelon growing under polyethylene film mulch *Gradinarstvo*, Bulgaria, 17(10), 1975. In: HORTICULTURAL ABSTRACTS, Farnham Royal, 47(4):315, abst. 3602, Apr. 1977.
42. KHALEEL, R.; REDDY, K. R. & OVERCASK, M. R. Changes in soil physical properties due to organic waste applications: a review. *Journal of Environmental Quality*, Madison, 10(2):133-41, 1981.
43. KIMOTO, T.; CONCEIÇÃO, F. A. D.; MORAES, R. S.; ORTOLANI, A. A. & SIMÃO, S. Estudos preliminares do efeito da cobertura do solo sobre a cultura do morango. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 4 (2):52, nov. 1986. (Resumo).
44. MAGALHAES, A. C. N. Análise quantitativa do crescimento. In: FERRI, M. G. *Fisiologia Vegetal*. 2 ed. São Paulo, EPU, 1985. p.333-350.
45. MARCIANO, N. Avaliação de locais, tamanhos de bulbilhos e cultivares na produção de alho (*Allium sativum* L.) para consumo e para plantio. Viçosa, UFV, 1980. 63p. (Tese MS).
46. MARTINEZ, W. L. & NETTLES, V. F. The effects of saublust and black polyethylene mulches on ground tomatoes grown for pinke harvesting. *American Society for Horticultural Science*, 15:151-57, 1971.
47. MASCARENHAS, M. H. T. Controle de plantas daninhas na cultura do alho. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 12(142):31-3, out.1986.
48. \_\_\_\_\_; PEREIRA, W. & LARA, J. F. R. Competição de plantas daninhas com a cultura do alho (*Allium sativum* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 22, Vitória, 1982. *Resumos...* Vitória, 1982. p. 166.
49. MENEZES SOBRINHO J. A. Cultivo do Alho (*Allium sativum* L.). Brasília, EMBRAPA, 1982.15p. (Instruções Técnicas do CNP Hortalças, 2).
50. \_\_\_\_\_. Efeito da densidade de plantio e do tipo de cobertura sobre o rendimento de alho-planta em três cultivares de alho (*Allium sativum* L.). Viçosa, UFV, 1971. 65p. (Tese MS).
51. \_\_\_\_\_. Irrigação na cultura do alho. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 4(48):39-41, dez. 1978.

52. MENEZES SOBRINHO J.A. ; COUTO, F. A. A. & REGINA, M. S. Efeito da densidade de plantio de pequenos bulbilhos e do tipo da cobertura sobre o rendimento de alho planta em 3 cultivares de alho (*Allium sativum* L.). *Revista de Olericultura*, Fortaleza, 12:37, 1972. (Resumo).
53. \_\_\_\_\_; NOVAIS, R. F. de; SANTOS, H. F. dos & SANS, L. M. A. Efeito da adubação nitrogenada, de diferentes espaçamentos entre plantas e da cobertura morta do solo, sobre a produção de alho "Amarante". *Revista Ceres*, Viçosa, 21(115):203-12, mai/jun. 1974.
54. \_\_\_\_\_; NOVAIS R. F. de; SANTOS, H. L. dos & SANS, L. M. A. Efeito da aplicação de doses de nitrogênio e da cobertura morta sobre a produção de três cultivares de alho. *Revista de Olericultura*, Brasília, 13:89. 1973. (Resumo).
55. MIDMORE, D. J. Coberturas protetoras del suelo para papa en clima calido. Lima, CIP. 1983. 11p. (Circular, 1).
56. MIKISHINA, N. & CORREIA, L. G. Observações sobre armazens e perdas de peso de alho armazenado em algumas regiões de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 23, Rio de Janeiro, 1983. Resumos... Rio de Janeiro, SOB, 1983.p. 105.
57. MOON, W. & LEE, B. Y. Studies on factors affecting secondary growth in garlic (*Allium sativum* L.). Investigation on environmental factors and degree of secondary growth. *Journal of the Korean Society for Horticultural Abstract Science*, 26: 103-12, 1985. In: HORTICULTURAL ABSTRACTS, Farnham Royal, 56(7):554, abst. 5174, July, 1986.
58. MORAES, E. C. & LEAL, M. L. da S. Influência de níveis e épocas de aplicação de nitrogênio na incidência de superbrotamento na cultura do alho. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 4(1):61, mai.1986 (Resumo).
59. MOROTE, C. G. B.; VIDOR, C. & MENDES, N. G. Alterações na temperatura do solo pela cobertura morta e irrigação. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Campinas, 14(1):81-4, jan/abr. 1990.
60. MULLER, J. J. V. Aspectos relacionados com a conservação do alho (*Allium sativum* L.) In: MULLER, J. J. V. & CASALI, V. W. D. coord. *Seminários de Olericultura*, Viçosa, 1982. v.3. p.63-95.
61. MUELLER, S. & BIASI, J. Competição de alhos precoces e tardios no Planalto Catarinense. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 4(1):61, mai.1986. (Resumo).

62. NEGREIROS, M. Z. de.; PEDROSA, J. F. & NOGUEIRA, I. C. C. Efeito de cobertura morta sobre cultivares de pimentão na região de Mossoró-RN. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 8(1):11-3, mai.1990.
63. NOGUEIRA, I. C. C.; FERREIRA, F. A. & PEDROSA, J. F. Efeitos do parcelamento da adubação nitrogenada sobre as características morfológicas e produção do alho (*Allium sativum* L.), cultivar Juréia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 20, Brasília, 1980. *Resumos Brasília*, SOB, 1980.p. 86-7.
64. NOVAIS, R. F. de; MENEZES SOBRINHO, J. A. de SANTOS, H. F. dos & SANS, L. M. A. Efeito da adubação nitrogenada e da cobertura morta sobre os teores de N, P, K, Ca e Mg na folha de três cultivares de alho. *Revista de Olericultura*, Brasília, 13:92. 1973. (Resumo).
65. OLIVEIRA, A. P. de. Efeito do bagaço de cana-de-açúcar associado à adubação nitrogenada sobre a produção dos alhos (*Allium sativum* L.) Amaranite e Dourados. Viçosa, UFV, 1985. 51p. (Tese MS).
66. \_\_\_\_\_; CASALI, V. W. D.; CONDÉ, A. R. & LOURES, E. G. Efeito da cobertura morta com bagaço de cana-de-açúcar sobre a produção e qualidade do alho "Amarante". *Horticultura Brasileira*, Brasília, 4(1):65, mai.1986. (Resumo).
67. PAIVA NETO, A. A.; PEDROSA, J. F. & ALVARENGA, M. A. R. Período crítico de competição de plantas invasoras e o alho (*Allium sativum* L.)cv. Chonan na entressafra. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 3(1):85, mai.1985. (Resumo).
68. PAVLENKO, V. A. Mulching of strawberries. *Vinogradarstvo i Vinodelie Moldavii*, 6:51-3, 1978. In: HORTICULTURAL ABSTRACTS, Farnham Royal, 49(11):718, abst. 8350, Nov. 1979.
69. PERRY, K. B. & SANDERS, P.C. Tomato yield as influenced by plant protection systems. *Hortscience*, Alexandria, 21(2):238-9, Apr. 1986.
70. PUIATTI, M. Efeito dos resíduos vegetais bagaço de cana-de-açúcar e capim-gordura, e nitrogênio sobre a cultura do inhame (*Colocasia esculenta* L. Schott). "Chinês". Viçosa, UFV, 1987. 75p. (Tese MS).
71. SALVETTI, M. G. O polietileno na agropecuária brasileira. 2. ed. Porto Alegre, Gráfica Pellotti, 1983. 154p.

72. SANDANIELO, A. Estudo do ciclo diário do regime térmico do solo de Viçosa-MG sob três condições de coberturas. Viçosa, UFV, 1983. 79p. (Tese MS).
73. SANS, L. M. A.; MENEZES SOBRINHO, J. A.; NOVAIS, R. F. de & SANTOS, H. L. dos. Efeito da cobertura morta no cultivo do alho, sobre a umidade e algumas características químicas do solo. *Revista Ceres*, Viçosa, 21(114):91-104, mar/abr. 1974.
74. \_\_\_\_\_; MENEZES SOBRINHO, J. A. de; NOVAIS, R. F. de & SANTOS, H. L. dos. Efeito da cobertura morta no cultivo do alho sobre a umidade, temperatura e algumas características químicas do solo. *Revista de Olericultura*, Brasília, 13:96, 1973. (Resumo).
75. SANTOS, M. L. B. dos. Efeitos de fontes e níveis de nitrogênio sobre o desenvolvimento e produção de duas cultivares de alho (*Allium sativum* L.). Lavras, ESAL, 1980. 74p. (Tese MS).
76. SATURNINO, H. M. Colheita, cura, preparo, embalagem, comercialização e armazenamento do alho. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 4(48):51-61, dez. 1978.
77. SENO, S. & SASAKI, J. L. S. Cobertura morta na cultura do alho cv. Roxo Pérola de Caçador na região de Ilha Solteira-SP. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 8(1):66, mai.1990. (Resumo).
78. SGARZERLA, E. Nova Agricultura: a fascinante arte de cultivar com os plásticos. Porto Alegre, Petroquímica Triunfo, 1987. 297p.
79. SHIMOYA, C. Anatomia do bulbo do alho (*Allium sativum* L.), durante seu ciclo evolutivo. *Revista Ceres*, Viçosa, 17(92):102-18, abr./jun. 1970.
80. SILVA, F.D.F. & NODA, H. Efeito da cobertura morta sobre a produção de pimentão (*Capsicum annuum* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 23, Rio de Janeiro, 1983. Resumos... Rio de Janeiro, 1983. p.202.
81. SILVA, H.R.; CARRIJO, O.A. & MAROVELLI, W.A. Efeito de diferentes coberturas do solo na cultura do alho. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 3(1):91, mai.1985. (Resumo).
82. SILVA, J.L.O da. Análise de crescimento de alho (*Allium sativum* L.), cultivar Chonan, sob três períodos de frigorificação pré-plantio dos bulbos. Lavras, ESAL, 1982. 76p. (Tese MS).

83. SILVA, L.A.da.; MUNIZ, J.O.L.; GOMES, C.C. & BIASI, J. Efeito da frigorificação pré-plantio e da cobertura morta do solo sobre a produção de alho na região de Baturité - CE. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 8(1):68, mai.1990. (Resumo).
84. SILVA, N.F.da. Estudo da superação da dormência, crescimento e produção do alho (*Allium sativum* L.), cv. "Peruano", submetido à frigorificação, calor e lavagem pré-plantio e efeito de fitorreguladores na produção e nos aspectos comerciais. Viçosa, UFV, 1984. 86p. (Tese MS).
85. \_\_\_\_\_. O alho Peruano, uma perspectiva. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 12(142):11, out. 1986.
86. SILVA, W. L. de C. e; MENEZES SOBRINHO, J. A. de; REIS, N. V. B. dos & CARRIJO, O. A. Efeito de tipos de cobertura do solo e frequência de irrigação sobre brotação do alho (*Allium sativum* L.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 20, Brasília, 1980. Resumos... Brasília, SOB, 1980. p.112.
87. SOARES, S.F. Influência do tamanho do bulbilho na produção de seis cultivares de alho (*Allium sativum* L.). Viçosa, UFV. 1979. 56p. (Tese MS).
88. SONNEMBERG, P.E. Cobertura morta com casca de arroz na cultura da cenoura (*Daucus carota* L.). *Revista de Olericultura*, Santa Maria, 14:171-2, 1974.
89. SOUZA, R. J. de. Influência do nitrogênio, potássio, cycocel e paclobutrazol na cultura do alho (*Allium sativum* L.). Viçosa, UFV, 1990. 143p. (Tese Doutorado).
90. \_\_\_\_\_ & CASALI, V.W.D. Pseudoperfilhamento: uma anormalidade genético-fisiológica em alho. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 12(142):36-40, out.1986.
91. \_\_\_\_\_ ; SATURNINO, H.M.; MASCARENHAS, M.H.T. & LARA, J.F.R. Caracteres morfológicos de 17 cultivares de alho (*Allium sativum* L.). In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUARIA DE MINAS GERAIS. Projeto Olericultura; relatório 76/77. Belo Horizonte, 1978. p.34-7.
92. STAPLETON, J.J. & GARZA-LOPEZ, J.G. Mulching of soils with transparent (solarization) and black polyethylene films to increase growth of annual and perennial crops in southwestern Mexico. *Tropical Agriculture*, Trinidad, 65(1):29-33, Jan.1988.

93. TAVARES SOBRINHO, J.T.; OLIVEIRA, A.P.de.; BRUNO, G.B. & BORGES, E.A. Efeito da cobertura morta com bagaço de cana-de-açúcar sobre o comportamento de dois cultivares de alho (*Allium sativum* L.) Amarante e Caturra no município de Areia - PB. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 6(1):81, mai.1988. (Resumo).
94. TRINDADE, M.B. Efeito do armazenamento de bulbilhos após frigorificação sobre o desenvolvimento e produção de bulbos de alho (*Allium sativum* L.) cv Chonan. Lavras, ESAL, 1985. 63p. (Tese MS).
95. UZRAD, M. The use of two types of volcanic tuff for soil mulching as an alternative or addition to plastic film mulch. *Hassadeh*, 58(10):2096-2183, 1978. In: *HORTICULTURAL ABSTRACTS*, Farnham Royal, 49(3):139, abst. 1614, Marc. 1979.
96. VASCONCELLOS, E.F.C.; SCALOPI, E.J. & KLAR, A.E. A influência da irrigação e adubação nitrogenada na precocidade e "superbrotamento" da cultura do alho (*Allium sativum* L.). *O Solo*, Piracicaba, 63(2):15-9, 1971.
97. VILELA, E.de. A. & RAMALHO, M.A.P. Análise das temperaturas e precipitações pluviométricas de Lavras, Minas Gerais. *Ciência e Prática*, Lavras, 3(1):71-9, jan/jun. 1979.
98. VIZZOTTO, V.J. & MUELLER, J.J.V. Efeito da cobertura de solo sobre a emergência de plântulas de cenoura. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 7(2):22-3, nov. 1989.
99. WEST, J. & PEIRCE, L.C. Yields of tomato phenotypes modified by planting density, mulch and row covers. *Hortscience*, Alexandria, 23(2):321-4, Apr. 1988.
100. WILDNER, L.do P. Efeito da adição de diferentes resíduos orgânicos nas perdas de solo e água em um solo Podzólico Vermelho Amarelo. Santa Maria, UFSM, 1985. 100p. (Tese MS).
101. WILLIAM, R.D. & WARREN, G.F. Competition between purple nutsedge and vegetable. *Weed Science*, Champaign, 23(1):317-23, Jan.1975.
102. ZAMBON, F.R.A. Trato-cultural da cobertura do solo em hortaliças. In: MÜLLER, J.J.V. & CASALI, V.W.D. coord. *Seminários de Olericultura*, 2. ed. Viçosa, 1982. v.2, p.316-48.

**APENDICE**

QUADRO 1A. Resumo da análise de variância da característica Percentagem de Emergência de três cultivares de alho (*Allium sativum* L.) em função das coberturas do solo. Lavras - MG, 1989.

FV	GL	QM E SIGNIFICANCIA
		EMERGENCIA 1/
Cultivares (A)	2	1285,4207**
Coberturas (B)	4	607,9317**
A x B	8	
Blocos	3	386,3944
Erro (a)	42	115,7258
Parcelas	59	
Épocas (C)	5	17197,4804**
A x C	10	148,4250**
A : C <sub>1</sub>	2	384,5410**
A : C <sub>2</sub>	2	360,6640**
A : C <sub>3</sub>	2	303,8867**
A : C <sub>4</sub>	2	287,7344**
A : C <sub>5</sub>	2	379,4727**
A : C <sub>6</sub>	2	311,2109**
B x C	20	226,0889**
B : C <sub>1</sub>	4	1432,3344**
B : C <sub>2</sub>	4	82,2304
B : C <sub>3</sub>	4	66,4922
B : C <sub>4</sub>	4	75,8554
B : C <sub>5</sub>	4	53,7188
B : C <sub>6</sub>	4	27,7148
A x B x C	40	41,3912
C x Blocos	15	58,2486*
Erro (b)	210	27,4129
Erro combinado	156	42,1317
Total	359	
CV% (a)		14,62
CV% (b)		7,12

1/ Análise feita com os dados transformados em  $\arcsen \sqrt{P/100}$ .

\*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

\* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 2A. Resumo das análises de variância das características Altura Média de Plantas e Número médio de Folhas/planta de três cultivares de alho (*Allium sativum* L.) em função das coberturas do solo. Lavras - MG, 1989.

FV	GL	QM E SIGNIFICANCIA	
		ALTURA	N <sub>o</sub> FOLHAS
Cultivares (A)	2	17711,6191**	37,3465**
Coberturas (B)	4	443,6841**	1,4279
A x B	8	74,4642	0,1874
Blocos	3	410,9525**	4,9011
Erro (a)	42	42,0084	0,6732
Parcelas	59		
Épocas (C)	3	16745,8242**	117,8057**
A x C	6	722,7607**	38,3514**
A : C <sub>1</sub>	2	1163,4937**	14,5837**
A : C <sub>2</sub>	2	3271,2207**	20,0718**
A : C <sub>3</sub>	2	7718,2031**	27,0695**
A : C <sub>4</sub>	2	7726,9824**	90,6754**
B x C	12	33,4464**	0,2817*
B : C <sub>1</sub>	4	138,9804**	0,3596
B : C <sub>2</sub>	4	99,4379**	0,3966
B : C <sub>3</sub>	4	143,2119**	0,8150*
B : C <sub>4</sub>	4	164,3906**	0,7018*
A x B x C	24	12,7861**	0,1142
C x Blocos	9	61,2658**	0,9168**
Erro (b)	126	5,5286	0,1133
Erro Combinado	78	14,6486	
Erro Combinado n <sub>o</sub> Folhas	88		0,2533
Total	239		
CV% (a)		14,17	12,48
CV% (b)		5,14	5,12

\*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

\* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 3A. Resumo da análise de variância da característica Incidência de Plantas Daninhas em três cultivares de alho (*Allium sativum* L.) em função das coberturas do solo. Lavras - MG, 1989.

FV	GL	QM E SIGNIFICANCIA	
		NUMERO	PLANTAS DANINHAS 2/
Cultivares (A)	2		0,3253
Coberturas (B)	4		3,5226**
A x B	8		0,0847
Blocos	3		0,0779
Erro (c)	42		0,2047
Parcelas	59		
Épocas (C)	5		0,3962**
A x C	8		0,1597**
C : A <sub>1</sub>	4		0,3605**
C : A <sub>2</sub>	4		0,0810
C : A <sub>3</sub>	4		0,2738*
B x C	16		0,4477**
B : C <sub>1</sub>	4		0,6372**
B : C <sub>2</sub>	4		0,8739**
B : C <sub>3</sub>	4		1,0772**
B : C <sub>4</sub>	4		1,1833**
B : C <sub>5</sub>	4		1,5406**
A x B x C	32		0,1024**
C x Blocos	12		0,0953
Erro (b)	168		
Erro Combinado	132		0,0805
Total	299		
CV% (a)			40,92
CV% (b)			20,12

2/ Análise feita com os dados transformados em  $\log(x + 2,5)$

\*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

\* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 4A. Resumo das análises de variância para as características Facilidade de Colheita e Stand Final de três cultivares de alho (*Allium sativum* L.) em função das coberturas do solo. Lavras - MG, 1989.

FONTES DE VARIACÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS E SIGNIFICÂNCIA	
		FACILIDADE DE COLHEITA	STAND FINAL
Blocos	3	1,6049**	22,0611
Cultivares (A)	2	15,3562**	31,6499*
Coberturas (B)	4	1,9348**	18,1416
A x B	8	0,0622	8,1292
Resíduo	42	0,1854	7,9182
CV (%)		13,21	5,01

\*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

\* Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 5A. Resumo das análises de variância das características produção total de bulbos curados (kg/ha), produção comercial (kg/ha) e percentagem de bulbos superbrotados de três cultivares de Alho (*Allium sativum* L.) em função das coberturas do solo. Lavras - MG, 1989.

FONTES DE VARIACAO	GL	QUADRADOS MÉDIOS E SIGNIFICANCIA		
		PRODUÇÃO TOTAL	PRODUÇÃO COMERCIAL	% BULBOS SUPERBROTADOS 1/
Blocos	3	39458092,00**	25074322,00**	211,8661
Cultivares (A)	2	133151824,00**	47088332,00**	14765,1514**
Coberturas (B)	4	1729923,50	12377995,00**	1098,4138**
A x B	8	2491300,75	1974235,00	169,4068
Resíduo	42	2569231,25	2597666,75	96,5547
		19,56	62,10	21,49

1/ Análise feita com os dados transformados em arc seno  $\sqrt{p/100}$

\*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 6A. Resumo das análises de variância das características Número de Bulbilhos/bulbo e Número de Bulbos Chochos/parcela de três cultivares de Alho (*Allium sativum* L.) em função das coberturas do solo. Lavras - MG, 1989.

FONTES DE VARIACÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS E SIGNIFICÂNCIA	
		Nº DE BULBILHOS/ BULBO	Nº BULBOS CHO- CHOS/PARCELA 3/
Blocos	3	23,4431	20,8194**
Cultivares (A)	2	2570,0317**	34,9472**
Coberturas (B)	4	30,1322	4,6788
A x B	8	19,8494	1,7147
Resíduo	42	16,1095	1,8878
CV (%)		18,67	41,71

3/ Análise feita com os dados transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ .

\*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

QUADRO 7A. Resumo da análise de variância da característica Número de Túnicas/bulbo de duas cultivares de Alho (*Allium sativum* L.) em função das coberturas do solo. Lavras - MG, 1989.

FONTES DE VARIACÃO	GL	QUADRADOS MÉDIOS E SIGNIFICANCIA
		----- NUMERO DE TUNICAS/BULBO
Blocos	3	0,1149
Cultivares (A)	1	19,7402**
Coberturas (B)	4	0,3185**
A x B	4	0,1789
Resíduo	27	0,0730
CV%		3,70

\*\* Significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.