

# REVISTA CERES

Março e Abril de 1974

VOL. XXI

N.º 114

Viçosa — Minas Gerais

## UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

EFEITO DA COBERTURA MORTA, NO CULTIVO DO ALHO, SOBRE A UMIDADE

E ALGUMAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DO SOLO\*

Luiz Marcelo Aguiar Sans  
João Alves de Menezes Sobrinho  
Roberto Ferreira de Novais  
Hélio Lopes dos Santos\*\*

### 1. INTRODUÇÃO

Embora a utilização da cobertura morta no cultivo do alho seja uma prática utilizada frequentemente em diversas regiões, a sua eficiência como responsável por maiores produções é ainda discutida pelos técnicos. A cobertura morta tem sido geralmente associada a uma maior conservação da umidade do solo, como também a uma menor e mais constante temperatura do solo (1, 2, 3, 4).

Maior disponibilidade d'água para o alho é de grande importância, visto ser uma cultura que exige alto teor d'água disponível no solo. Confirmado esta importância, KLAR *et alii* (6) verificaram um gradiente de acréscimos na produção, com o aumento dos valores médios do potencial matricial de umidade do solo, obtendo o maior rendimento no tratamento submetido a valores médios mínimos de -0,5 bar.

Resultado semelhante foi obtido por COUTO (4), ao conseguir maiores rendimentos e maior peso médio das plantas com teor d'água disponível mais elevado no solo (60 e 90%). Ele verificou, também, que a presença da cobertura morta, para os mesmos níveis d'água, não exerceu influência sobre a produção. Considera, no entanto, que esta prática exerce um efeito benéfico

\* Aceito para publicação em 17-12-1973.

\*\* Respectivamente, Técnico da Seção de Solos do Instituto de Pesquisa Agropecuária do Centro-Oeste (IPEACO), Responsável pelo Setor de Olericultura do IPEACO (Bolsista do CNPq), Professor Assistente da Universidade Federal de Viçosa e Responsável pelo Setor de Análise Foliar do IPEACO (Bolsista do CNPq).

sobre a conservação d'água no solo, podendo ser utilizada principalmente em condições justificadas pela disponibilidade d'água, preço da mão-de-obra e espécie de ervas daninhas. MEDCALF (10) verificou, também, um acréscimo evidente na umidade de um solo quando sob cobertura morta.

Entretanto, de acordo com ZINGG e WHITFIELD (11) e Jacks *et alii* e Russel, citados por Mc CALLA e ARMY (9), a cobertura morta conserva a umidade do solo somente após chuvas freqüentes, e torna-se de pequeno valor para períodos mais prolongados de seca.

ZINGG e WHITFIELD (11) consideram que, após certo período de tempo seco, os processos de difusão da umidade do solo para a superfície podem ocorrer a uma velocidade maior no solo com a cobertura morta, se comparado ao solo arado. Consideram ainda que as investigações têm mostrado que a conservação e o movimento da umidade do solo sob cobertura morta ou num solo desnudo dependem de muitos fatores, tais como clima, solo, quantidade e características dos resíduos, temperatura do solo e do período de tempo após uma chuva.

A temperatura é fator de grande importância na formação do bulbo do alho (1, 4, 8, 12). Segundo ARAÚJO (1), em temperaturas mais elevadas que 30° C não há formação de bulbos, enquanto a 15-20° C ela se verifica normalmente.

O efeito da cobertura morta sobre a redução da temperatura do solo é drástica, segundo MEDCALF (10). No entanto, LEMON (7) não encontrou tal redução de temperatura em dois solos com cobertura morta.

Estudando o efeito da cobertura morta sobre características químicas do solo, MEDCALF (10) encontrou pH mais elevado e teor de matéria orgânica consideravelmente maior, principalmente à profundidade de 0-5 cm, no solo que recebeu a cobertura, quando comparado ao sem cobertura. Encontrou também um ligeiro aumento nos teores de Ca e de K, neste tratamento.

O objetivo do presente trabalho foi verificar o efeito da cobertura morta, no cultivo do alho, sobre o teor de umidade, temperatura e algumas características químicas do solo.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Os dados do presente trabalho foram obtidos de dois ensaios conduzidos na chácara do Engº-Agrº Desidério Junqueira Neto, em Matosinhos, Minas Gerais.

Em um dos ensaios, foram testados três cultivares de alho ('Amarante', 'Branco' e 'Barbadinho') e três níveis de nitrogênio (0, 500 e 1000 kg de sulfato de amônio/ha) e, no segundo, apenas um cultivar ('Amarante'), em três espaçamentos de plantio (5,0, 7,5 e 10,0 cm) e três níveis de nitrogênio (0, 500 e 1000 kg de sulfato de amônio/ha). Em ambos os ensaios todos os tratamentos foram testados na presença e ausência da cobertura morta (aproximadamente 10 cm de hastes de plantas de arroz).

Os tratamentos de cada um dos ensaios foram distribuídos em um fatorial 3 x 3 x 2, dispostos em blocos ao acaso, com três repetições.

Foi feita uma amostragem de solo antes da aplicação dos tratamentos e após a colheita, em todas as subparcelas, para a realização de análises químicas (pH, P, K, Ca + Mg e matéria

orgânica). Em cada ensaio, antes de ser instalado, foi feita uma amostragem composta em toda a área, para a realização da análise granulométrica.

Os resultados das análises granulométricas desses solos são apresentados no quadro 1.

As áreas dos experimentos receberam uma adubação básica de 800 kg de superfosfato simples/ha; 150 kg de cloreto de potássio/ha; 50 kg de sulfato de magnésio/ha; 10 kg de bórax/ha; e 5 kg de sulfato de zinco/ha.

As parcelas foram constituídas de dois canteiros de 3 metros de comprimento e um metro de largura de centro a centro dos sulcos de irrigação. Estas parcelas foram divididas em duas subparcelas iguais, aplicando-se a cobertura morta em apenas uma delas.

O plantio, nos ensaios, foi realizado no dia 16 de abril de 1971.

Foi adotado o sistema de irrigação por infiltração, semanalmente, para fornecer um nível d'água disponível e adequado para a cultura.

As determinações da temperatura do solo foram feitas utilizando-se um termômetro de mercúrio, metálico, junto à superfície do solo, a 10 e a 20 cm de profundidade. Na subparcela com cobertura, a temperatura superficial foi obtida imediatamente abaixo da referida cobertura.

O teor de umidade do solo foi determinado pelo método gravimétrico, a uma temperatura de 1050 C, em duas amostras de, aproximadamente, 50 g de solo por subparcela, retiradas às profundidades de 0 a 10 e de 10 a 20 cm.

Para cada época, as medições da temperatura do solo e a retirada das amostras para a determinação da umidade foram feitas em todas as subparcelas de uma única repetição, durante todo o ciclo da cultura, obtendo-se os dados relativos ao solo com e sem cobertura. Estas determinações foram feitas, sempre, um dia antes das irrigações.

Os dados relativos às características químicas do solo foram analisados utilizando-se o programa 1130-Ca-06X da IBM (5).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1. Ensaio Cultivares x Níveis de Nitrogênio

Os resultados de umidade e temperatura do solo são apresentados no quadro 2.

Os teores médios gerais de umidade para o solo com e sem cobertura, nas duas profundidades estudadas, foram praticamente iguais. Verifica-se que houve, mesmo em algumas épocas (aos 70 dias, por exemplo) quando o solo se encontrava com mais umidade, maiores teores no solo sem cobertura.

Este resultado, não esperado a princípio, mostra a complexidade do problema, bem como a dependência de diversos outros fatores, como justificam ZINGG e WHITFIELD (11).

O efeito da cobertura sobre a temperatura do solo foi bem mais evidente, principalmente mais próximo à superfície, tendendo a igualar-se na maior profundidade estudada, resultado que coincide com o obtido por MEDCALF (10).

Verificou-se, também, menores oscilações da temperatura no

QUADRO 1 - Análises granulométricas dos solos\*

Ensaios	Areia grossa (%)	Areia fina (%)	Silte (%)	Argila (%)	Classificação textural
Cultivares x nitrogênio	44,9	13,9	24,2	17,0	Franco arenoso
Espaçamentos de plantio x nitrogênio	20,7	7,3	44,3	27,7	Franco argiloso

\* Análises realizadas no IPEACO.

QUADRO 2 - Percentagem média de umidade a 10 e a 20 cm de profundidade e temperatura média em °C junto a superfície e a 10 e 20 cm de profundidade, no experimento em que foram testados os três cultivares em três níveis de adubação nitrogenada, na presença e ausência de cobertura morta

Coleta de amostras de solo (dias após plantio)	Umidade média (%)			Temperatura média (°C)					
	Com cobertura		Sem cobertura	Com cobertura			Sem cobertura		
	10 cm	20 cm	10 cm	20 cm	0 cm	10 cm	20 cm	0 cm	10 cm
40	46,06	45,89	44,62	43,98	*	*	*	*	*
49	29,17	23,91	26,58	22,04	*	*	*	*	*
60	35,08	35,62	31,74	32,22	21,75	20,57	19,12	24,87	21,12
70	42,43	44,82	45,16	47,66	22,66	20,33	19,66	28,00	21,83
84	30,71	32,39	33,60	35,42	24,25	21,00	18,00	26,25	22,25
91	25,01	27,61	26,95	30,70	*	*	*	*	19,50
112	*	*	*	*	24,50	21,00	18,00	28,00	22,50
126	25,44	26,45	24,75	27,41	20,33	18,33	16,33	27,50	21,50
133	31,40	33,32	34,03	36,03	20,00	16,50	16,00	21,00	18,33
147	22,71	24,57	20,31	21,12	24,16	20,00	18,00	29,50	17,50
154	24,84	26,80	22,57	23,40	23,00	20,00	18,33	29,10	23,66
164	24,93	25,80	22,84	24,87	21,16	18,33	17,00	24,16	24,33
174	31,12	36,85	34,21	36,44	25,62	22,00	19,75	27,00	21,66
Médias	30,74	32,00	30,61	31,77	22,74	19,79	18,02	26,54	21,53

\* Não foi feita a determinação.

solo coberto. Junto à superfície, a 10 e a 20 cm, foram obtidas as diferenças entre as temperaturas máxima e mínima, respectivamente, iguais a 5,62; 5,50 e 3,750 C, para o solo coberto, e 8,50; 6,83 e 4,83, para o solo descoberto.

No quadro 3 são apresentados os resultados das análises químicas do solo, antes de se instalar o ensaio e após a sua colheita.

Verificou-se um abaixamento geral do valor pH no final do experimento, possivelmente como consequência da lixiviação de bases provocada pelas irrigações.

Com o aumento do nível do nitrogênio, verificou-se um abaixamento altamente significativo do valor pH final, em consequência do efeito acidificante do sulfato de amônio.

A cobertura morta condicionou um abaixamento altamente significativo do valor pH.

Foi obtido um efeito altamente significativo de tipo de cultivar sobre o pH final. O 'Barbado' condicionou um valor do pH médio final maior, possivelmente por se ter apresentado como responsável por um ligeiro aumento do teor final de Ca + Mg do solo.

Não houve, em cada época, diferença significativa entre os teores de fósforo, observando-se, apenas, no final, um maior teor, em virtude da pesada adubação fosfatada aplicada em toda a área.

O potássio apresentou-se, no final, com um teor bem menor, possivelmente como consequência da lixiviação provocada pelas irrigações. Verificou-se, no entanto, nessa época, um efeito altamente significativo da cobertura na manutenção de um teor mais elevado deste elemento no solo.

Cálcio + magnésio e matéria orgânica apresentaram-se, no final, com menores teores, não tendo havido efeito significativo dos tratamentos sobre estes constituintes do solo. Houve, no entanto, tendência para o cultivar 'Barbado' proporcionar maior teor de Ca + Mg.

### 3.2. Ensaio de Espaçamento de Plantio x Níveis de Nitrogênio

Os resultados de umidade e temperatura e das análises químicas do solo são apresentados, respectivamente, nos quadros 4 e 5.

Neste experimento, em solo de textura mais fina (quadro 1), o efeito da cobertura na conservação da umidade foi mais sensível, embora ainda pequeno.

Os resultados de temperatura apresentaram-se de modo muito semelhante aos obtidos no primeiro experimento.

Os resultados das análises químicas também mostraram efeito altamente significativo do nitrogênio sobre o abaixamento do valor pH.

Os teores de potássio foram bem menores no final do experimento, sendo que a presença da cobertura manteve este elemento em teores mais elevados, com alta significância.

Neste experimento verificou-se, com a elevação do nível de nitrogênio, um abaixamento altamente significativo do teor de K. Possivelmente tenha havido um maior deslocamento do K<sup>+</sup> do complexo de troca, facilitando sua posterior lixiviação.

Os teores finais de Ca + Mg e de matéria orgânica, embora tenham tido seus resultados diminuídos da amostragem inicial

QUADRO 3 - Análise química do solo de todas as subparcelas antes da instalação e após a colheita do experimento em que foram testados os três cultivares em três níveis de adubação nitrogenada, na presença e ausência de cobertura morta. Média de três repetições\*

Cultivares	Níveis de N (kg de sulf. amônio/ha)	pH em H2O (1:1)		p <sup>++</sup> (ppm)		K <sup>++</sup> (ppm)		Ca + Mg <sup>++</sup> (eq.mg/100g)		M.º. + + + (%)
		Ini-	Final	Ini-	Final	Ini-	Final	Ini-	Final	
		cial	cial	cial	nal	cial	nal	cial	nal	
Com cobertura morta										
Amarante	0	7,05	6,53	13	29	150	126	9,33	8,36	2,441
Amarante	500	7,11	6,53	12	22	150	127	9,30	8,51	2,593
Amarante	1000	7,13	6,23	10	27	141	130	9,16	8,45	2,361
Médias		7,10	6,43	12	26	147	128	9,26	8,44	2,465
Branco	0	7,24	6,76	13	28	150	147	9,16	8,88	2,416
Branco	500	6,98	6,43	13	28	146	130	9,36	7,91	2,451
Branco	1000	7,13	6,23	10	20	144	131	9,06	8,51	2,263
Médias		7,12	6,47	12	25	147	136	9,19	8,43	2,377
Barbado	0	7,11	7,03	15	32	143	116	9,06	8,88	2,240
Barbado	500	6,88	6,93	11	24	141	114	9,03	8,73	2,183
Barbado	1000	7,18	6,93	10	36	148	125	9,33	9,05	2,380
Médias		7,06	6,96	12	31	144	118	9,14	8,89	2,268

(Continua)

QUADRO 3 - Continuação

Cultivares	Níveis de N (kg de sulf. amônio/ ha)	pH em H <sub>2</sub> O (1:1)		P <sup>++</sup> (ppm)		K <sup>++</sup> (ppm)		Ca + Mg <sup>++</sup> (eq.mg/100g)		M. O. +++ (g)	
		Ini- cial		Fi- nal		Ini- cial		Fi- nal		Ini- cial	
Amarante	0	7,03	6,73	11	28	138	78	9,06	8,51	2,451	1,949
Amarante	500	7,02	6,46	13	22	148	103	9,13	8,51	2,309	1,928
Amarante	1000	7,05	6,40	11	22	147	89	8,86	7,78	2,477	1,940
Médias	7,03	6,53	12	24	144	90	9,02	8,27	2,412	1,939	
Branco	0	7,23	6,60	11	22	150	113	9,03	8,85	2,362	1,956
Branco	500	7,01	6,63	13	27	145	81	9,33	8,65	2,486	1,932
Branco	1000	7,20	6,50	10	23	147	82	9,03	8,75	2,345	2,074
Médias	7,15	6,58	11	24	147	92	9,13	8,75	2,398	1,987	
Barbado	0	7,20	7,00	14	29	143	94	9,66	8,76	2,291	2,008
Barbado	0	7,20	7,00	14	29	143	94	9,66	8,76	2,291	2,008
Barbado	500	7,03	7,00	13	25	144	94	9,13	8,78	2,406	2,173
Barbado	1000	7,23	6,93	12	28	148	107	9,25	8,80	2,469	2,086
Médias	7,15	6,98	13	27	145	98	9,35	8,78	2,389	2,089	
Médias Gerais	7,10	6,66	12	26	146	110	9,18	8,59	2,385	2,004	

\* Análises realizadas no laboratório do IPEACO; \*\* Extrator: "North Caroli a"; \*\*\* Processo "Walkley Black".

QUADRO 4 - Percentagem média de umidade a 10 e a 20 cm de profundidade e temperatura média em °C junto à superfície, a 10 e a 20 cm de profundidade, no experimento em que foram testados as três densidades de plantio e três níveis de adubação nitrogenada, na presença e ausência de cobertura morta

Coleta de amostras de solo (cias após plantio)	Umidade média (%)	Temperatura média (°C)									
		Com cobertura			Sem cobertura			Sem cobertura			
		10 cm	20 cm	10 cm	20 cm	0 cm	10 cm	20 cm	0 cm	10 cm	20 cm
40	33,88	33,74	24,11	33,93	*	*	*	*	*	*	*
49	36,14	35,72	34,49	32,35	*	*	*	*	*	*	*
60	40,77	42,03	36,51	38,29	23,10	20,37	19,12	25,10	20,87	19,00	
70	43,45	45,45	48,40	49,31	23,50	20,00	19,75	26,00	21,00	19,50	
84	31,38	30,04	34,67	35,61	25,25	20,25	19,00	27,50	23,00	19,50	
91	37,38	38,33	33,78	34,98	*	*	*	*	*	*	
112	*	*	*	*	25,00	20,50	19,00	27,50	23,00	19,00	
126	31,61	34,87	29,85	32,34	20,25	17,00	16,00	25,00	19,33	16,83	
133	31,64	33,00	32,44	34,34	18,83	16,50	16,00	19,83	17,33	16,00	
147	31,76	29,99	31,00	31,00	22,83	19,16	17,66	27,33	22,83	18,66	
154	30,53	33,72	35,12	32,55	24,83	18,66	17,50	27,66	21,66	18,83	
164	36,85	40,58	24,53	26,30	21,00	17,83	16,66	23,83	19,50	21,33	
174	32,75	34,34	31,00	33,06	*	*	*	*	*	*	
Médias	34,83	35,98	33,82	34,50	22,73	18,92	17,85	25,53	20,95	18,74	

\* Não foi feita a determinação.

QUADRO 5 - Análise química do solo de todas as parcelas antes da instalação e após a colheita do experimento em que foram testados os três espaçamentos de plantio e três níveis de adubação nitrogenada, na presença e ausência de cobertura morta. Média de três repetições.\*

Densidade dist. entre bulbos (cm)	Níveis de N (kg de sulf. amônio/ ha)	pH em H <sub>2</sub> O (1:1)		P <sup>++</sup> (ppm)		K <sup>++</sup> (ppm)		Ca + Mg <sup>++</sup> (eq.mg/100g)		M. O. +** (%)	
		Ini- cial	Fi- nal	Ini- cial	Fi- nal	Ini- cial	Fi- nal	Ini- cial	Ini- cial	Final	Final
5,0	0	7,06	6,83	10	21	145	143	11,00	9,80	2,713	2,542
5,0	500	6,93	6,55	10	21	150	157	12,13	11,20	3,074	2,950
5,0	1000	7,07	6,53	9	21	146	91	11,76	10,83	3,306	2,927
Médias		7,02	6,64	10	21	147	124	11,63	10,61	3,031	2,806
7,5	0	6,77	6,73	10	20	150	139	13,43	11,06	3,208	2,934
7,5	500	7,01	6,66	12	20	150	128	12,40	10,63	3,523	3,046
7,5	1000	7,09	6,31	9	20	150	119	11,13	9,83	2,749	2,541
Médias		6,96	6,57	10	20	150	129	12,32	10,51	3,160	2,840
10,0	0	7,01	6,66	13	21	150	129	12,76	11,50	3,717	3,038
10,0	500	7,06	6,56	8	21	150	110	11,23	9,96	3,404	2,568
10,0	1000	7,08	6,40	9	21	150	121	11,46	10,73	3,252	2,947
Médias		7,05	6,54	10	21	150	120	11,82	10,73	3,458	2,851

## QUADRO 5 - Continuação

Densidade dist. entre bulbos (cm)	Níveis de N (kg de sulf. amônio/ ha)	pH em H <sub>2</sub> O (1:1)	p <sup>++</sup> (ppm)		K <sup>++</sup> (ppm)		Ca + Mg <sup>++</sup> (eq.mg/100g)		M. O. +** (%)	
			Ini- cial	Fi- nal	Ini- cial	Fi- nal	Ini- cial	Fi- nal	Ini- cial	Final
5,0	0	7,10	6,73	11	21	148	97	11,13	9,90	2,984
5,0	500	6,95	6,60	10	22	148	95	12,13	10,76	3,199
5,0	1000	7,04	6,56	13	20	150	92	12,96	10,83	3,557
Médias		7,03	6,63	11	21	149	95	12,07	10,50	3,247
7,5	0	6,98	6,83	13	21	150	97	12,50	11,76	3,491
7,5	500	7,02	6,63	11	21	150	98	12,40	10,86	3,485
7,5	1000	7,09	6,53	8	20	150	80	10,50	9,66	2,719
Médias		7,03	6,66	11	21	150	92	11,80	10,76	3,232
10,0	0	6,97	6,70	12	22	150	90	12,36	10,96	3,378
10,0	500	7,07	6,70	9	21	150	86	11,73	9,46	3,092
10,0	1000	7,08	6,46	11	21	150	73	11,70	9,50	3,056
Médias		7,04	6,62	11	21	150	83	11,93	9,97	3,175
Médias Gerais		7,02	6,61	10	21	149	107	11,93	10,51	3,217
										2,859

\* Análises realizadas no laboratório do IPEACO; \*\* Extrator: "North Carolina"; \*\*\* Processo: "Walkley Black".

para a final, não foram alterados significativamente por nenhum dos tratamentos testados.

#### 4. RESUMO E CONCLUSÕES

O presente trabalho teve como objetivo estudar o efeito de cobertura morta, na cultura do alho, sobre a temperatura do solo (junto à superfície do solo, a 10 e a 20 cm de profundidade), teor de umidade (de 0 a 10 cm e 10 a 20 cm de profundidade), e algumas características químicas do solo (pH, P, K, Ca + Mg e matéria orgânica, antes da instalação do ensaio e após a colheita).

Os dados foram obtidos de dois ensaios; em um deles foram testados 3 cultivares e 3 níveis de nitrogênio, no outro, um cultivar em 3 espaçamentos de plantio e em 3 níveis de nitrogênio. Nos dois ensaios, em todos estes tratamentos, foi testado o efeito da presença e ausência da cobertura morta (aproximadamente 10 cm de hastes de palhas de arroz) sobre as variáveis estudadas.

As medições da temperatura do solo e a retirada das amostras para a determinação da umidade foram feitas em todas as subparcelas de uma única repetição, para cada época, durante todo o ciclo da cultura, obtendo-se os dados relativos ao solo com e sem cobertura.

Nas condições do presente trabalho, chegou-se às seguintes conclusões:

1. A cobertura morta apresentou efeito muito pequeno sobre a manutenção do teor de umidade no solo dos dois experimentos.

2. O solo sob cobertura apresentou-se com temperaturas menores, principalmente mais próximo e junto à superfície, tendendo a igualar-se ao sem cobertura na maior profundidade estudada. Verificou-se, também, menores oscilações da temperatura no solo coberto.

3. Na presença e ausência da cobertura morta, o valor pH e os teores de Ca + Mg, matéria orgânica e, principalmente, K decresceram da amostragem de solo feita antes de se instalar os experimentos para a amostragem feita após as colheitas, enquanto o teor de P aumentou.

4. Houve um aumento da acidez do solo com o aumento do nível de N nos dois experimentos e o mesmo efeito foi observado com a cobertura morta, em um experimento.

5. Verificou-se, nos dois ensaios, grande efeito da cobertura morta, condicionando menor queda do teor de K em relação ao tratamento sem cobertura morta.

#### 5. SUMMARY

This study evaluated the effect of a dry rice straw mulch on the moisture, temperature and various chemical characteristics of soil under a garlic crop. Data were obtained in two experiments, one which utilized three garlic cultivars and three nitrogen levels and another which utilized one cultivar at three populations and three levels of nitrogen. Before planting and again after harvesting soils were analyzed for P, K, Ca, Mg, pH and organic matter. Soil temperature were determined at the soil surface and at depths of 10 and 20 cm. On mulched plots soil surface temperatures were read immedi-

ately below the mulch. The gravimetric method was used to determine soil moisture at the 0-10 and 10-20 cm depths.

From these experiments, the following conclusions were drawn:

1. There was no effect of mulching as soil moisture level.
2. At the surface and at 10 cm the temperature of the mulched soil was lower. At 20 cm there was no temperature difference between mulched and unmulched soils. Mulching also reduced soil temperature variations.
3. Irregardless of mulching, levels of Ca and Mg, pH, organic matter and K decreased while levels of P increased during the experiment.
4. There was an increase in soil acidity with an increase in N level in the two experiments, and the same effect was observed under mulch in one experiment.
5. Mulching effectively decreased the loss of soil K.

#### 6. LITERATURA CITADA

1. ARAÚJO, M.T. O segredo da cultura do alho. *Cerrado*, Brasília, 1 (3): 13-16. 1969.
2. BERNARDI, J.B. Cultivo do alho. *O Agronômico*, Campinas, 17 (5 e 6): 20-24. 1965.
3. BERNARDI, J.B. Cultura do alho. *O Agronômico*. 19 (1 e 2): 19-39. 1967.
4. COUTO, F.A.A. *Resultados experimentais de seleção e métodos de plantio de bulbos na brotação, crescimento e produção de alho*. Viçosa, UREM. 1958. 130 p. (Tese de Catedrático).
5. IBM - International Business Machines Corporation. *1130 Statistical System (1130-Ca-06X) - User's Manual*. 2<sup>a</sup> ed. New York. 1967. 118 p.
6. KLAR, A.E., SCALOPI, E.U. & VASCONCELOS, E.F.C. Potenciais de umidade do solo e nitrogênio em cobertura afetando uma cultura do alho (*Allium sativum* L. var. 'Lavínia'). *Ciência e Cultura*, São Paulo, 24 (11): 1045-1049. 1972.
7. LEMON, E.R. The potentialities for decreasing soil moisture evaporation loss. *Soil Sci. Soc. Proc. Am.*, Madison. 20 (1): 120-125. 1956.
8. MANN, L.K. Anatomy of the garlic bulb and factors affecting bulb development. *Hilgardia*, Berkeley, 21 (8): 195-251.
9. MCCALLA, T.M. & ARMY, J.J. Stubble mulch farming. *Advances in Agronomy*, New York. 13: 125-196. 1961.
10. MEDCALF, J.C. *Estudos preliminares sobre a aplicação de cobertura morta em cafeeiros novos no Brasil*. S. Paulo, IBEC Research Institute, 1956. 59 p. (nº 12).

11. ZINGG, A.W. & WHITFIELD, C.J. Stubble mulch farming in the Western States. Washington, United States Department of Agriculture, 1957. 56 p. (Tech. Bull. nº 1166).
12. MURAYAMA, S. *Horticultura*. Campinas, Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1971. p. 144-145.