

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CAMPUS DE BOTUCATU**

**LÂMINAS DE ÁGUA E DIFERENTES TIPOS DE COBERTURA DE SOLO NA  
CULTURA DO PIMENTÃO AMARELO SOB CULTIVO PROTEGIDO**

**DOMINGOS SÁVIO RODRIGUES**  
Engenheiro agrônomo

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dra. Romy Goto

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da UNESP - Campus de Botucatu, para obtenção do título de Doutor em Agronomia - Área de Concentração em Horticultura.

BOTUCATU-SP  
Setembro de 2001

À minha querida esposa Mônica e aos meus filhos Leonardo, Lucas e Raphael

Às minhas mães Teodora e Miriam

À memória de meu Pai Prudêncio, que enquanto teve vida tirou nosso sustento da terra árida do Sertão Pernambucano.

DEDICO

A Fátima, Desterro, João Batista, Élson, Guilherme e Elsinho

E aos meus sogros Sábado Lourival e Maria Luiza

OFEREÇO

## AGRADECIMENTOS

A Deus pela força espiritual, fé e coragem em todos os momentos.

À Prof<sup>a</sup> Dra. Romy Goto pela amizade, orientação e excelente senso de profissionalismo.

À Faculdade de Ciências Agrônômicas, Campus de Botucatu-UNESP, por conceder-me a oportunidade de realizar o curso de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração Horticultura.

Ao Departamento de Produção Vegetal, Setor de Horticultura pela concessão de materiais e instalação.

À FAPESP pela bolsa outorgada e pelos recursos financeiros liberados durante a condução do trabalho.

À Nortene Plásticos LTDA, pelos filmes plásticos cedidos utilizados no experimento.

Aos Técnicos Agropecuários Agnaldo Alexandre Falasca Passos e Davi Ricardo Reche Nunes pela ajuda na condução do trabalho.

Ao Técnico Agropecuário José Geraldo S. Campos, funcionário da FEPP, pela excelente ajuda na condução do trabalho.

Aos funcionários da FEPP, em especial a Aparecido e Donizete que sempre nos socorreram nas horas de apuros.

Ao Prof. José Rodolpho do Rio pela revisão dos textos.

Ao amigo Emílio Hajime Hara pela amizade, companheirismo e excelente acolhimento em sua residência.

Ao Prof. Dr. Carlos Tadeu dos Santos Dias, do Departamento de Ciências Exatas da ESALQ, e Prof. Dr. Wilson Roberto de Jesus do CINAG, pela amizade e análises dos dados estatísticos.

Aos professores Doutores da FCA-UNESP, Antônio Ismael Inácio Cardoso, Chukichi Kurozawa, Marcelo Agenor Pavan, Roberto Lyra Villas Boas, João Cury Saad, João Francisco Escobedo e Lin Chau Ming pela boa acolhida e pelos ensinamentos transmitidos durante o curso.

Ao Prof. Dr. Arthur Bernardes Cecílio Filho, Prof. Dr. Max José de A. Faria Júnior, Dr. Osmar Alves Carrijo e Prof. Dr. Roberto Lyra Villas Bôas, pela amizade e valiosas sugestões neste trabalho.

Aos funcionários do Departamento de Produção Vegetal - Setor Horticultura, Admilson, Ana Maria, Edvaldo, Luís Fernando, Neuza e Rosimeire.

Aos colegas do Curso de Pós-graduação Átila Mogor, Antonio C. de Oliveira Filho, Antônio R. Cunha, Francisco Célio M. Chaves, José Usan Torres Brandão Filho, Kathia A. Lara Cañizares, Marco A. Vasconcelos, Mário César Lopes, Sebastião Wilson Tivelli, Paulo César Costa, Renato Braga e Vandeir F. Guimarães, pela boa amizade e algumas colaborações durante o experimento.

A todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho.

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE QUADROS .....	Vii
LISTA DE FIGURAS.....	Xiv
RESUMO.....	01
SUMARY.....	03
1 INTRODUÇÃO.....	05
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	07
2.1 Cultura.....	07
2.2 Irrigação.....	08
2.3 Cobertura do solo.....	11
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1 Caracterização da área experimental.....	17
3.2 Instalação e condução do experimento .....	19
3.3 Parâmetros climáticos.....	21
3.4 Lâminas de água.....	22
3.5 Delineamento experimental e tratamentos .....	23
3.7 Características avaliadas no experimento .....	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	26
4.1 Temperatura do solo.....	26
4.2 Altura das plantas.....	28
4.3 Altura da primeira bifurcação.....	32
4.4 Precocidade.....	32
4.5 Área foliar (cm <sup>2</sup> /planta) .....	34
4.6 Massa de matéria seca da planta de pimentão.....	36
4.7 Acúmulo de nutrientes.....	40
4.7.1 Acúmulo de nitrogênio.....	40
4.7.2 Acúmulo de fósforo.....	43
4.7.3 Acúmulo de potássio.....	47
4.7.4 Acúmulo de cálcio.....	51
4.7.5 Acúmulo de magnésio.....	55
4.7.6 Acúmulo de enxofre.....	59
4.7.7 Acúmulo de cobre.....	63

4.7.8 Acúmulo de ferro.....	67
4.7.9 Acúmulo de manganês.....	72
4.7.10 Acúmulo de zinco.....	75
4.7.11 Acúmulo de boro.....	79
4.8 Teores de nutrientes.....	86
4.9 Características da produção.....	88
4.9.1 Número e peso médio de frutos.....	88
4.9.2 Produtividade.....	90
4.10 Incidência de plantas invasoras.....	91
5 Conclusões.....	95
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96

## LISTA DE QUADROS

1	Caracterização química do local do experimento. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	18
2	Médias de umidade relativa do ar, temperatura e velocidade do vento, durante o experimento com pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	22
3	Evaporação do tanque classe A, evapotranspiração da cultura e lâmina aplicada por período e por dia, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	22
4	Análise da variância	23
5	Médias de temperaturas do solo dos meses de maio a dezembro, medidas três vezes ao dia, 08:00, 12:00 e 16:00 horas e em duas profundidades, aos 5,0 e 15,0 cm, com pimentão, 'Zarco'. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999...	27
6	Quadrados médios das alturas de plantas de pimentão, híbrido Zarco, aos 14, 28, 42, 56, 84, 101, 115, 128, 142, 170, 198 e aos 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	30
7	Altura de plantas de pimentão, 'Zarco', em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, 14, 28, aos 42, 56, 84, 101, 115, 128, 142, 170, 198 e aos 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999....	31
8	Quadrados médios de altura da primeira bifurcação e precocidade na cultura do pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	33
9	Altura da primeira bifurcação de plantas de pimentão, híbrido Zarco, aos 65 dias após transplante, em função da ausência e tipo de cobertura de solo e lâminas de água. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	33
10	Precocidade do pimentão, híbrido Zarco, cultivado em ambiente protegido, em função da ausência ou presença de cobertura de solo. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	34
11	Quadrados médios da área foliar de pimentão, híbrido Zarco – avaliações	

	realizadas aos dias 28, 56, 91, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	35
12	Área foliar de plantas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	35
13	Área foliar de plantas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo aos 182 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	36
14	Área foliar de plantas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo aos 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	36
15	Quadrado médio de massa seca de plantas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo – avaliações realizadas aos 28, 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	37
16	Massa de matéria seca de plantas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo em ambiente protegido, aos 28, 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	38
17	Massa de matéria seca de plantas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo em ambiente protegido, aos 182 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	38
18	Massa de matéria seca de plantas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo em ambiente protegido, aos 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	39
19	Quadrados médios do acúmulo de nitrogênio, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	41
20	Quantidade de nitrogênio acumulado pelas plantas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, dos 56, aos 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	42
21	Quantidade de Nitrogênio acumulado pelas folhas e caules de pimentão,	



	híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 182 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	43
22	Quadrados médios do acúmulo de fósforo, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	45
23	Quantidade ( $\text{g.planta}^{-1}$ ) de fósforo acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel -SP, 1999.....	46
24	Quantidade de fósforo ( $\text{g.planta}^{-1}$ ) acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 128 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	47
25	Quadrados médios do acúmulo de potássio, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	49
26	Quantidade ( $\text{g.planta}^{-1}$ ) de potássio acumulado pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel -SP, 1999.....	50
27	Quantidade ( $\text{g.planta}^{-1}$ ) de potássio acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 91 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	51
28	Quantidade ( $\text{g.planta}^{-1}$ ) de potássio acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 128 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	51
29	Quadrados médios do acúmulo de cálcio, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	53
30	Quantidade ( $\text{g.planta}^{-1}$ ) de cálcio acumulado pela cultura do pimentão, híbrido	

	Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel.	54
31	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de cálcio acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 128 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	55
32	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de cálcio acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	55
33	Quadrados médios do acúmulo de magnésio, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	57
34	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de magnésio acumulado pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel -SP, 1999.....	58
35	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de magnésio acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 128 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	59
36	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de magnésio acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	59
37	Quadrados médios do acúmulo de enxofre, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	61
38	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de enxofre acumulado pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel -SP, 1999.....	62
39	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de enxofre acumulado pelas folhas e caules de	

	pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 91 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	63
40	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de enxofre acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 128 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	63
41	Quadrados médios do acúmulo de cobre, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	65
42	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de cobre acumulado pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel - SP, 1999.....	66
43	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de cobre acumulado pelos frutos de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 91 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	67
44	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de cobre acumulado pelos caules e folhas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 128 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	67
45	Quadrados médios do acúmulo de ferro, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	69
46	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de ferro acumulado pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel - SP, 1999.....	70
47	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de ferro acumulado pelos frutos de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 91 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	71
48	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de ferro acumulado pelos caules e folhas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 128 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	71

49	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de ferro acumulado pelos caules e folhas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	71
50	Quadrados médios do acúmulo de manganês, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	73
51	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de manganês acumulado pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel -SP, 1999.....	74
52	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de manganês acumulado pelos caules e folhas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 128 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	75
53	Quadrados médios do acúmulo de zinco, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	77
54	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de zinco acumulado pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel -SP, 1999.....	78
55	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de zinco acumulado pelos frutos de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 91 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	79
56	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de zinco acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 128 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	79
57	Quadrados médios do acúmulo de boro, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	81
58	Quantidade (g.planta <sup>-1</sup> ) de boro acumulado pela cultura do pimentão, 'Zarco', em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel -SP, 1999...	82

59	Teores ( $\text{g kg}^{-1}$ ) de macronutrientes em plantas de pimentão, híbrido Zarco, aos 240 dias após transplante. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	87
60	Teores de micronutrientes em plantas de pimentão, híbrido Zarco, aos 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	88
61	Quadrados médios de número, peso médio de frutos e produtividade de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e cobertura de solo. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	90
62	Número médio de frutos por planta na cultura do pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	90
63	Peso médio por fruto/planta de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, sob cultivo protegido. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	90
64	Produtividade ( $\text{g.m}^{-2}$ ) de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo sob cultivo protegido, no período de quatro meses de colheita. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	91
65	Incidência de plantas invasoras na cultura do pimentão, híbrido Zarco, sob diferentes lâminas de água e coberturas de solo aos 50 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	93
66	Incidência de plantas invasoras na cultura do pimentão, híbrido Zarco, sob diferentes lâminas de água e coberturas de solo aos 100 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	93

## LISTA DE FIGURAS

		página
1	Vista do local do experimento. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	18
2	Visão parcial da área experimental, visualizando-se além do tanque classe A no centro da casa de vegetação, as diferentes coberturas do solo avaliadas. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	21
3	Altura de plantas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes coberturas de solo. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	31
4	Altura de plantas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	31
5	Acúmulo de nitrogênio, em função de diferentes coberturas de solo, pelas plantas de pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	42
6	Acúmulo de nitrogênio, em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	42
7	Acúmulo de fósforo, em função de diferentes coberturas de solo, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	46
8	Acúmulo de fósforo, em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	46
9	Acúmulo de potássio, em função de diferentes coberturas de solo, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	50
10	Acúmulo de potássio, em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	50
11	Acúmulo de cálcio, em função de diferentes coberturas de solo, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	54

12	Acúmulo de cálcio, em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	54
13	Acúmulo de magnésio, em função de diferentes coberturas de solo, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	58
14	Acúmulo de magnésio, em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	58
15	Acúmulo de enxofre, em função de diferentes coberturas de solo, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	62
16	Acúmulo de enxofre, em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	62
17	Acúmulo de cobre, em função de diferentes coberturas de solo, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	66
18	Acúmulo de cobre, em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	66
19	Acúmulo de ferro, em função de diferentes coberturas de solo, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	70
20	Acúmulo de ferro, em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	70
21	Acúmulo de manganês, em função de diferentes coberturas de solo, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	74
22	Acúmulo de manganês, em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	74

23	Acúmulo de zinco, em função de diferentes coberturas de solo, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	78
24	Acúmulo de zinco, em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	78
25	Acúmulo de boro, em função de diferentes coberturas de solo, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	82
26	Acúmulo de boro, em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	82
27	Acúmulo de macronutrientes pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes coberturas de solo aos 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	84
28	Acúmulo de macronutrientes, pela cultura do pimentão, em função de diferentes lâminas de água aos 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	84
29	Marcha de acúmulo de macronutrientes pela cultura do pimentão, híbrido Zarco dos 56 aos 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	85
30	Marcha de acúmulo de micronutrientes pela cultura do pimentão, híbrido Zarco dos 56 aos 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	85
31	Plantas de pimentão, híbrido Zarco, em produção. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP. ....	92
32	Incidência de plantas invasoras sob os filmes plásticos de cores prata, laranja e preta. FEPP. FCA/UNESP São Manuel-SP, 1999.....	95
33	Incidência de plantas invasoras sob filme plástico de cor verde. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.....	95



## **RESUMO**

O experimento foi instalado na Fazenda de Ensino, Produção e Pesquisa em São Manuel, pertencente a FCA/UNESP, Campus de Botucatu com o objetivo comparar diferentes lâminas de água e coberturas de solo na cultura do pimentão amarelo, híbrido Zarco. O delineamento experimental adotado foi de blocos ao acaso com tratamentos em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Nas parcelas avaliaram-se as lâminas de água, e nas subparcelas, as coberturas de solo.

Foram utilizadas quatro lâminas de água com 120, 100, 80 e 50% da quantidade de água evapotranspirada, para os respectivos tratamentos. O controle da irrigação foi feito baseado na evaporação de tanque classe A dentro da casa de vegetação.

As coberturas de solo foram: C1- solo sem cobertura (testemunha); C2- cobertura de solo com bagacilho de cana; C3- cobertura de solo com plástico da cor preta; C4- cobertura de solo com plástico da cor prata, C5- cobertura de solo com plástico da cor laranja e C6 - cobertura de solo com plástico da cor verde.

Nas condições do experimento foram obtidas as seguintes conclusões:

As coberturas de cor preta e cor verde proporcionaram maiores temperaturas do solo, controle de plantas invasoras, maior desenvolvimento das plantas e maior produtividade.

Utilizando-se cobertura de solo com filmes plásticos, as lâminas de água calculadas com 80 e 100 % de reposição de água proporcionaram maior número de frutos e produtividade da cultura.

Os acúmulos de nutrientes pelo pimentão foram influenciados pelos fatores cobertura do solo e lâminas de água.

A extração de nutrientes pelo pimentão, em função dos diferentes tratamentos, foi em ( $\text{g m}^{-2}$ ): 7,2 de N; 0,75 de P; 7,6 de K; 4,2 de Ca; 1,1 de Mg; 0,84 de S, e em ( $\text{mg m}^{-2}$ ): 2,32 de Cu; 59,4 de Fe; 15,3 de Mn e 14,4 de Zn.

DEPTH OF WATER AND DIFFERENT TYPES OF SOIL COVERS ON YELLOW BELL PEPPER CROP UNDER PROTECTED CULTIVATION. **Botucatu, 2001, 115 p.**

Thesis (Doctor's degree – Agronomy/Horticulture) – **São Paulo State University, Faculty of Agronomic Sciences.**

Author: **DOMINGOS SÁVIO RODRIGUES**

Advisor: **RUMY GOTO**

## **SUMMARY**

The experiment was installed at Fazenda Experimental São Manuel, pertaining to the São Paulo State University, Faculty of Agronomic Sciences, with the aim to compare different water depths and soil covers of the yellow bell pepper, Zarco híbrido. The experimental delineation used was randomized blocks with treatments in subdivided parcels, with four repetitions. In the parcels, it was analyzed the water depths, and in the sub-parcels the soil covers.

It was utilized four water depths with 120, 100, 80 and 50% from the quantity of the evapotranspired water, for the respective treatments. The irrigation control was based on class A pan evaporation inside the greenhouse. The split plots were formed by: C1 – control (without mulching); C2 – soil covers with sugar-cane bagasse; C3 – polyethylene (PE) mulch black color; C4 – polyethylene (PE) mulch silver color; C5 – polyethylene (PE) mulch orange color; and C6 – polyethylene (PE) mulch green color.

At the experiment conditions it was obtained the following conclusions:

The plastic covers of black and green colors had proportioned the highest soil temperatures, weed control, higher development and crop productivity.

By using the mulches and the water depth calculated with 80% and 100% of water reposition, it were proportioned a number of fruits and crop productivity.

The accumulation of nutrients by the pepper was affected by factors of soil cover and water depths.

The nutrients extraction by the pepper, due to different treatments, was at ( $\text{g m}^{-2}$ ): 7,2 of N; 0,75 of P; 7,6 of K; 4,2 of Ca; 1,1 of Mg; 0,84 of S, and at ( $\text{mg m}^{-2}$ ): 2,32 of Cu; 59,4 of Fe; 15,3 of Mn and 14,4 of Zn.

## 1 INTRODUÇÃO

A cultura do pimentão pela sua origem, não permite ser cultivado em algumas épocas do ano. Quando cultivada em campo aberto, tem sido prejudicada, muitas vezes, por condições climáticas adversas, ocorrendo à perda do produto e, com isso, ocorre grande variação nos preços em determinadas épocas do ano. Para amenizar esta situação, uma das opções é a utilização de técnicas adequadas para o cultivo do pimentão, com o objetivo de diminuir ao máximo os custos e desenvolver uma agricultura sustentável, como a utilização de ambiente protegido, porém é necessário saber manejá-la.

As condições de clima existentes no Brasil permite cultivar pimentão e demais hortaliças em campo aberto, contudo há regiões e épocas do ano que a proteção é necessária. A região de Almeria, na Espanha após a introdução de cultivo protegido, atinge hoje uma área aproximadamente de 30000 ha abastecendo a Europa e é considerada a horta européia.

A produção de hortaliças em ambientes protegidos está se expandindo a cada ano, em todo o mundo. Estima-se um crescimento mundial de aproximadamente 7% ao ano, na utilização de estufas plásticas. No ano de 1976 estimava-se em 60.000 ha a área coberta por estufas e no ano de 1980, aproximadamente 80.000 ha. Takazaki & Della Vecchia (1993) estimaram o consumo mundial de filme plástico agrícola em aproximadamente

1.250.000 t/ano. No Brasil, segundo Siqueira (s.d.), estima-se que ele esteja ao redor das 25.000 toneladas/ano.

Yoshimura et al. (s.d.) citam que a produção de hortaliças em ambiente protegido no Brasil ainda necessita de dados concretos sobre área cultivada, e também muitos insucessos na plasticultura se devem principalmente à falta de informações quanto ao manejo das estufas e das culturas sob as mesmas.

Outro problema sério que nos afeta é a disponibilidade da água, a cada ano que passa vai se tornando mais escassa, pois, mundialmente, quando se analisa a agricultura de regiões áridas, semi-áridas e regiões de grande população, os recursos hídricos estão sendo limitados e muitos projetos agrícolas estão sendo desenvolvidos com o objetivo de racionalizar seu uso.

A utilização de ambientes protegidos para se cultivar hortaliças vem ao encontro dessa necessidade, pois a água é fornecida diretamente às plantas na quantidade exigida por elas, complementada com outras técnicas como a utilização de cobertura de solo com intuito de reduzir evaporação, erosão do solo e lavagem de nutrientes, aparecimento de plantas daninhas, contribuindo ainda para a conservação do calor no período noturno e de baixas temperaturas.

O cultivo de pimentão neste sistema de produção tem se concentrado basicamente no pimentão de coloração vermelha ou amarela, pois estes ainda são mais sensíveis às adversidades climáticas e às doenças.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Cultura

A espécie *C. annuum* é uma solanácea perene, porém cultivada como anual. É tipicamente de origem americana, ocorrendo formas silvestres desde o sul dos Estados Unidos até o norte do Chile. A planta de pimentão é arbustiva, com caule semilenhoso (Filgueira, 2000). A haste é glabra, e a altura da planta pode chegar de 40 a 100 cm. As ramificações que se soltam da haste são dicotômicas, isto é, no final de cada axila, se divide em dois novos ramos. No ponto de encontro das ramas, se desenvolve uma flor, que é hermafrodita e autógama, cuja taxa de cruzamento pode chegar a 30 % (Goto, 1994).

A expansão do pimentão foi universal, e nos dias de hoje, torna-se difícil encontrar algum lugar no mundo onde não se utilize algum tipo dele, além disso, a pimenta hortícola contribuiu como parte dessa expansão (Heiser Jr., 1979; Viñals, 1996).

No Brasil, o pimentão começou a ser cultivado na década de 20, na região de Moji das Cruzes-SP. Na década de 40, a cultura expandiu-se para a Baixada Fluminense, no Estado do Rio de Janeiro e para outras regiões do Estado de São Paulo (Melo, 1997).

Os dados estatísticos disponíveis sobre a comercialização de pimentão são escassos, porém no Brasil atingiu a ordem de 88 mil toneladas anuais no final da década

de 1980. A partir do ano de 1993 o Departamento de Economia - Divisão de Análises Econômicas da CEAGESP passou a separar os segmentos de pimentão em verde e vermelho. Com relação ao pimentão vermelho, este teve em 1993 uma oferta anual de 220,8 mil caixas (12 kg). Já em 1994 passou para 291,6 mil e 501,6 mil no ano de 1995. Para o pimentão verde a oferta oscilou entre 198,6 mil caixas em 1994 e 240,7 mil caixas, em 1995, mantendo praticamente a mesma média de 220 mil caixas/ano observada no quinquênio de 1987-1991 (Tivelli et al., 1996). De acordo com Trani et al. (1997) o pimentão é a oitava hortaliça mais plantada no Estado de São Paulo, com uma área de 2.885 ha e uma produção de 60.278 toneladas e está entre as quatro mais plantadas em ambiente protegido.

## 2.2 Irrigação

Há previsão de que até o ano 2025 o planeta terá dobrado o número de seres humanos que possui hoje. Porém ao contrário do crescimento populacional, os recursos hídricos são finitos e a expansão das terras cultivadas limitadas. Atualmente a água disponível para a agricultura é geralmente limitada e o conhecimento da relação entre produtividade, qualidade do produto e regime de irrigação é um importante fator para maximizar o efeito do suprimento da água (Pellitero et al., 1993, Papadopoulos 1999).

O manejo adequado e a qualidade da água de irrigação são de fundamental importância para a redução de custos, para a obtenção de alta produtividade e qualidade. Na irrigação de cultivos protegidos deve-se levar em consideração alguns aspectos do solo, da água, da planta, do microclima e dos equipamentos utilizados para se obter o máximo rendimento das culturas (Carrijo & Oliveira, 1997). Diferentes métodos podem ser utilizados para irrigar uma cultura. Porém, o uso de um método em particular está condicionado aos fatores ambientais e edáficos, às características da cultura, à disponibilidade de água para irrigação, bem como a facilidade de manejo, custo e operação do sistema de irrigação escolhido.

Um dos aspectos mais importantes da irrigação é a reposição ao solo da água utilizada, em quantidade adequada e na ocasião oportuna. A quantidade de água a ser introduzida no solo a uma certa profundidade, em um evento de irrigação durante o ciclo da cultura, deve ser igual àquela água consumida pela demanda evaporativa, que ocorreu desde a



última irrigação. Esta demanda evaporativa ou lâmina de água, é equivalente à estimativa da evapotranspiração das culturas (Carrijo & Oliveira, 19997).

Para que o manejo da água de irrigação se proceda dentro de um critério racional, é necessário controle diário da umidade do solo e/ou da evapotranspiração, durante todo o ciclo de desenvolvimento da cultura. Para tanto, é indispensável o conhecimento de parâmetros relacionados à planta, solo e clima. Só deste modo pode-se determinar o momento oportuno de promover a irrigação e a quantidade de água a ser aplicada.

Em geral as hortaliças têm seu desenvolvimento intensamente influenciado pelas condições de umidade de solo. A deficiência de água é, freqüentemente, o fator mais limitante para a obtenção de produtividade elevada e de boa qualidade, mas o excesso também pode ser prejudicial. Assim, a reposição de água através da irrigação, na quantidade e momento oportuno, é decisiva para o sucesso da olericultura (Marouelli et al. 1994). De acordo com Goto (s.d.) durante o seu crescimento, a planta absorve água do solo, e perde por transpiração, sendo que essa transpiração é uma necessidade para o crescimento da planta. Quanto maior a velocidade de crescimento, maior a quantidade de água exigida. A quantidade de água benéfica para as plantas tem limites definidos.

Na cultura do pimentão, podem ser utilizados diferentes métodos de irrigação, desde que apresentem distribuição uniforme e suprimento adequado de água às plantas. Em cultivo protegido a técnica mais utilizada é a técnica do gotejamento.

Em Israel, a necessidade de racionalizar a utilização da água na agricultura levou o país a desenvolver uma tecnologia avançada de irrigação. Sistemas como o gotejamento, que conduz a água diretamente à raiz da planta, associados a fertirrigação permitiram uma redução do consumo em até 60 %, quando comparado aos métodos convencionais. Entre 1970 e 1997 a área irrigada de Israel cresceu de 172 para 194 mil ha, enquanto o consumo de água caiu de 1,340 para 1,255 bilhão de m<sup>3</sup> por ano (Blecher, 1999).

A técnica de gotejamento além de alcançar maiores e melhores produções ainda traz algumas vantagens como: não precisar nivelar o solo, redução na necessidade energética das plantas para a absorção radicular ao manter um nível ótimo de umidade, nutrientes e aeração no solo de cultivo; permitir a aplicação direta de fertilizantes, e de outros produtos químicos; possibilita melhor eficiência na distribuição de água, levando à maior economia dela; permite maior economia de mão-de-obra e energia, quando comparado

ao método de aspersão; reduz o aparecimento de doenças e aumenta o rendimento podendo em alguns casos levar à maior precocidade na colheita Tekinel & Çevik (1994), Viñals et al. (1996).

Segundo Olitta (1978), o grande interesse por gotejamento foi despertado principalmente pelos resultados de economia de água, aliados ao substancial aumento na produção das culturas. Deve-se salientar que este sistema de irrigação não é novo, sendo mesmo um velho processo de irrigar plantas, é a mais conhecida e recomendada para o cultivo protegido (Carijo & Oliveira, 1997).

A irrigação localizada não deve ser considerada somente como uma técnica para suprimento de água, mas como parte integrante de um conjunto de técnicas agrícolas nos cultivos de determinadas plantas, sob condições controladas de umidade do solo, adubação, salinidade, doenças e variedades selecionadas, de modo que se obtenham efeitos significativos na produção por área e por água consumida, bem como na época de colheita e qualidade do produto (Bernardo, 1989).

Além do sistema de gotejamento é necessária a utilização de equipamentos que permitam uma irrigação onde não ocorram déficit nem excesso de água para a planta. Abou-Hadid et al. (1994) recomendam a utilização do tanque classe A, como método para a determinação do consumo de água na cultura do pimentão. Os autores compararam o tanque classe A, com o método de radiação na cultura do pimentão, e observaram que maior eficiência no uso da água e menor perda de nutrientes por lixiviação de nutrientes foram obtidos pelo método do tanque classe A.

O conhecimento de danos causados às plantas pelo excesso e falta de água na zona radicular é de suma importância, Cruciani & Minami (1982) observaram que o excesso de água na zona radicular das plantas, acima de dois dias, provoca danos severos às plantas, proporcionando grande perda na produção, efeito também observado por Ferreyra et al. (1985).

Além de se conhecer a quantidade ideal, é necessário ter o conhecimento da fase crítica, quando a planta não deve ter estresse hídrico. Katerji et al. (1993) estudaram os efeitos do déficit hídrico na cultura do pimentão em ambiente protegido, na fase vegetativa, no florescimento e na formação dos frutos. Os autores concluíram que o período de maior sensibilidade ao estresse de água pelo pimentão ocorreu na fase de formação dos frutos, com

redução em tamanho, quantidade e peso de frutos/planta. Giulivo et al. (1993) observaram que o déficit hídrico na cultura do pimentão reduziu o número de folhas e área foliar e modificou a copa da planta.

Gil (1987) cita que a suplementação de água, por meio da irrigação, constitui-se um fator de aumento de produtividade e diminuição de riscos, influenciando na qualidade e quantidade de frutos e em outros fatores de produção. Caixeta (1978) testando lâminas de água na cultura do pimentão, de 2, 4 e 6 mm.dia<sup>-1</sup>, com três turnos de irrigação: um, dois e três dias, observou que com o aumento da água aplicada, a produção e o número total de frutos normais aumentaram, porém para o turno de irrigação aconteceu o inverso. Enquanto Leon & Derivet (1991) ao testarem diferentes turnos de irrigação nesta mesma cultura, sendo os tratamentos: irrigação até 75 - 85% da capacidade de campo durante todo o ciclo; 85% até o florescimento; 85% até a primeira, segunda ou terceira irrigações após o florescimento e, irrigação até a planta ser estabelecida, concluíram que o melhor tratamento consistiu na irrigação com 85% da capacidade de campo até a segunda irrigação após o florescimento, dando esse tratamento um total de 1800 m<sup>3</sup> água/ha em 9 irrigações.

Quando utilizados tensiômetros para obter melhor resposta, Smittle et al. (1994) fizeram experimento com três diferentes regimes de irrigação na cultura do pimentão, sendo os tratamentos: aplicação de água quando, numa profundidade de 10 cm, a tensão chegasse a 25, 50 ou 75 kPa. Concluíram que a produtividade foi maior quando a irrigação foi efetuada na tensão de 25 KPa.

### **2.3 Cobertura de solo**

A cobertura de solo vem sendo utilizada há muitos anos pelos agricultores. No início utilizavam-se diversos materiais vegetais, que eram obtidos na própria propriedade ou nas imediações. Porém com o aumento de área plantada e a escassez desses materiais vegetais, o produtor começou a procurar materiais opcionais para isso. Foram feitos estudos com diversos materiais, e o plástico se destacou dos demais, pois além de funcionar como cobertura do solo, oferece outras características como aumento de temperatura, refração de luz, diversos comprimentos de ondas solares, etc.

Os primeiros filmes plásticos produzidos em escala comercial foram os de polietileno, por volta de 1939. A difusão e o uso de polietileno na agricultura, mais

especificamente, como cobertura de solo (mulches) foi devido ao fácil processo, excelente resistência química, durabilidade, flexibilidade e livres de odores e toxicidade quando comparados com outros polímeros. Vários aditivos são incorporados ao plástico para modificar ou especificar suas propriedades para o produto final, que podem ser: coloração, inibidores de raios ultravioletas e aditivos fotodegradáveis.

Esta técnica tem a finalidade e a vantagem de defender os cultivos e o solo da ação de agentes atmosféricos, que sem ela, entre outros efeitos, provoca a compactação do solo, diminui a quantidade de frutos, abaixa a temperatura do solo e causa lixiviação de nutrientes. A cobertura de solo passou a ser utilizada em grande escala, com o surgimento dos filmes plásticos, devido ao seu baixo custo, praticidade de uso e, sobretudo pelas evidentes vantagens que trazem aos cultivos (Sganzerla, 1995), como: precocidade e aumento de produtividade, redução na evaporação, redução na lixiviação de nutrientes, menor compactação do solo, diminuição de estresse para as raízes, redução de plantas daninhas, além da técnica de fumigação e solarização (Lamont Jr, 1993).

Diversos autores citam a menor perda de nutrientes pelo uso de cobertura de solo (Clarkson, 1960; Liptay & Tiessen 1970; Albrechts & Howard, 1973., Locascio et al. (1985), aumento de produtividade e melhor qualidade do fruto (Clarkson et al. 1957., Albrechts & Howard, 1973., Jones et al., 1977., Pakyürek et al. 1994., Siwek et al. 1994), redução de plantas daninhas (Emmert, 1957., Lamont Jr., 1993, Martins 2000), conservação da umidade do solo (Lippert et al. 1964., Liptay & Tiessen, 1970., Ham et al. 1993, Siqueira, s.d.), precocidade na colheita (Emmert, 1957, Martins, 2000), solarização (Souza, 1994., Ghini, 1998), redução de doenças (Brown et al. 1989., Castellane, 1995., Ghini, 1998) e redução de pragas (Araújo, et al. 2000).

Lamont Jr, (1993) observou que temperaturas do solo sob plásticos pretos e transparentes durante o dia são geralmente 2,8°C e 4,4 a 7,8°C respectivamente maior a 5,0 cm de profundidade, e 1,7 e 3,3 a 5,0°C respectivamente maior a 10 cm de profundidade quando comparados com o solo nu. Plásticos brancos, brancos e pretos ou prateados, resultaram numa pequena diminuição na temperatura do solo 1,1°C a 2,5 cm de profundidade ou 0,4°C a 10 cm de profundidade comparados com o solo nu.

Plásticos pretos ou transparentes são preferidos para a produção em períodos frios, devido à habilidade desses plásticos em aumentar a temperatura do solo. O

plástico branco ou alumínio são preferidos em períodos de verão, quando aumento de temperatura do solo não é benéfico para o desenvolvimento das plantas (Decoteau et al., 1989).

De acordo com Ghini (1998) a transparência dos plásticos permite a passagem dos raios solares e promove de forma eficiente o efeito estufa e, assim o maior aquecimento do solo. Os filmes pretos e de outras cores não são tão eficientes em aumentar a temperatura do solo. Já Liptay & Tiessen (1970) observaram que temperaturas do solo sob plásticos pretos e transparentes tiveram o mesmo aumento, quando comparados com o solo nu. Porém observaram também que a temperatura mínima no solo foi maior em papel laminado que sob plástico preto.

Muito da energia absorvida pelo plástico preto é perdida na atmosfera através de radiação e convecção forçada. A eficiência com a qual plásticos pretos aumentam a temperatura do solo pode ser melhorada pela otimização das condições de transferência de calor do plástico para o solo, pois a condutividade térmica do solo é maior que a do ar. Assim uma grande proporção de energia absorvida pelo plástico preto pode ser transferida para o solo por condução, quando se tem um bom contato entre o plástico e a superfície do solo. Porém, plásticos transparentes absorvem pouca radiação solar, mas transmitem de 85 – 95 %, sendo que a transmissão depende da espessura e grau de opacidade do plástico. As superfícies transparentes geralmente são forradas por gotas de água condensada. Esta água é transparente para entrada de radiações de ondas curtas, porém é opaca para deixar radiações infravermelhas de ondas longas, mas, grande parte do calor perdida pelo solo nu é retida pelo plástico transparente (Lamont Jr, 1993).

O efeito do plástico na temperatura do solo, temperatura da superfície e o balanço da radiação é determinado pelas propriedades ópticas do material. Plásticos podem transmitir, absorver ou refletir uma parte incidente de radiação de cada comprimento de onda. Um plástico pode transmitir quase todas as radiações num comprimento de onda e, ao mesmo tempo absorver ou refletir fortemente em outro comprimento (Ham et al. 1993).

Estes mesmos autores, estudando as propriedades dos plásticos, observaram que as ondas curtas transmitidas variaram entre 0,01 e 0,84  $\mu\text{m}$  e as ondas longas de 2,5 a 25  $\mu\text{m}$ . Podem ser consideradas ondas curtas provenientes da radiação solar (0,2 a 1,2

$\mu\text{m}$ ) e ondas longas provenientes de fontes terrestres (2 a 50  $\mu\text{m}$ ). Propriedades observadas no plástico e suas relações com o regime de temperatura na cultura não têm sido bem relatadas, sendo assim, diferentes tipos de plásticos sintéticos são comercializados sem avaliação.

Trabalhos conduzidos com diferentes plásticos na cobertura do solo mostraram diferenças nas propriedades ópticas entre plásticos, resultando em grande diferença na temperatura da superfície do solo. Estes trabalhos sugerem que a temperatura na subsuperfície e na superfície próxima do solo podem ser afetadas pelas propriedades ópticas do plástico e, mostram que são necessários mais detalhes na evolução dos materiais e seus efeitos no desenvolvimento da planta (Ham et al. 1993).

Pakyürek et al. (1994) observaram com a utilização da técnica de cobertura de solo, um aumento na produção em torno de 21 % no tomateiro, 19 % no pimentão e 16 % em berinjela e também aumentou a precocidade em 28 % no tomateiro, 39 % no pimentão e 32 % em berinjela. De acordo com os autores o motivo desse aumento em relação à testemunha se deve ao fato do tempo mudar abruptamente e no verão ocorrer altas temperaturas e baixa umidade.

Na cultura do tomateiro Vandenberg & Tiessen (1972) testaram diferentes plásticos e observaram que a cobertura com plásticos influenciou o florescimento e a qualidade dos frutos e observaram que no tratamento com o solo coberto, o peso dos frutos foi consideravelmente bem maior em relação a testemunha. Horino et al. (1987) com os materiais de tomate Tropic e Neide obtiveram produção média de 94,7 t/ha, usando cobertura plástica e na testemunha obtiveram em média 65,6 t/ha. Nos híbrido de pepino Hokushin'e 662H, com uso de cobertura plástica, obtiveram médias de 143,1 t/ha e sem a cobertura 128,5 t/ha. Streck, et al. (1995) testaram polietilenos preto, branco e branco-preto e observaram que as temperaturas máxima e média diárias, foram maiores em polietileno transparente, com maior produtividade em plásticos opacos do que em transparentes. Entre os plásticos opacos, a maior produtividade foi obtida nos brancos, que refletem maior fração da radiação solar global incidente do que o plástico preto.

Na cultura da cenoura, Reis & Della Vecchia (1984) testaram o uso de cobertura de solo e observaram que os plásticos branco e vermelho proporcionaram maior

produção por área de raízes do tipo comercial, enquanto que os plásticos azul escuro e azul claro levaram a produtividades inferiores à testemunha.

Na cultura do pimentão com híbrido 'Monica' e 'Atol', Siwek et al. (1994) testando como cobertura de solo, polietilenos com as cores branca, preta e como testemunha o solo sem cobertura, concluíram nas condições do experimento que o polietileno preto aumentou a temperatura do solo a 10 cm de profundidade, em torno de 0,5 °C, ao mesmo tempo que o polietileno branco reduziu a temperatura em torno de 0,5 °C, comparados com a testemunha. Em relação ao aumento de produtividade, o polietileno preto obteve 10,3 % e o branco obteve 6,1 %, quando comparados com o solo nu e, observaram também que o uso de polietileno preto ou branco proporcionou aumento no peso e tamanho dos frutos. Siti et al. (1994) testaram como cobertura de solo: plástico preto, plástico pintado de alumínio e folhagem de coco, no crescimento e produtividade e observaram que maior produção, número e tamanho de frutos foram obtidos em plantas cultivadas no tratamento com plástico pintado de alumínio, também que a cobertura aumentou a temperatura e umidade do solo.

Cebula (1995) testou plásticos pretos e transparentes em cobertura de solo, comparados com o solo sem cobertura, sendo observada a incidência de luz na copa da planta de pimentão, a formação de frutos, qualidade e quantidade de frutos e observaram também que a incidência da luz e resistência dos ramos foi praticamente dobrada quando o plástico transparente foi usado. Alta taxa de pegamento foi obtida no tratamento com plástico transparente e, menor na testemunha. Quando comparados com a testemunha a produção foi 38,6 e 19,0 % maior com plástico transparente e com plástico preto respectivamente.

Decoteau et al. (1990) obtiveram maior crescimento na cultura do pimentão nos plásticos (vermelho ou preto) onde a temperatura do solo também foi maior. Os autores notaram que a pequena mudança no ambiente, induzida pela cores da superfície dos plásticos influenciam no crescimento do pimentão.

Castellane (1995) também recomenda os plásticos que combinem maior reflectância e melhor qualidade de luz refletida para a cultura do pimentão visando a diminuir viroses, tendo no caso, recomendado os pretos e vermelhos. Esses plásticos mostraram uma tendência no aumento da produção nas duas primeiras colheitas de 15 e 31% respectivamente em relação ao solo nu e anteciparam o ciclo da cultura, sem afetar a classe e o tipo do fruto.

Van Derwerken & Wilcox-Lee (1988) estudaram a influência do plástico e diferente método de irrigação na cultura do pimentão e concluíram que a combinação de plástico preto e irrigação levou a maior produtividade. Foi observado também que o uso de plástico sem irrigação obteve igual resultado por aspersão, porém sem plástico na cobertura do solo. No entanto, nas parcelas sem plásticos e sem irrigação a porcentagem na produção foi reduzida devido a injúrias provocadas pelo sol e apodrecimento do fruto.

O presente trabalho teve como objetivo comparar diferentes lâminas de água e diferentes coberturas de solo na cultura do pimentão, para encontrar uma ou mais coberturas de solo adequadas e estabelecer uma quantidade de água racional para a planta em ambiente protegido.



### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Caracterização da área experimental**

O experimento foi realizado em área da Fazenda de Ensino Pesquisa e Produção em São Manuel, pertencente a UNESP-FCA, em Botucatu-SP; localidade que tem as seguintes coordenadas geográficas: longitude: 48° 34' W; latitude: 22°44'S; e altitude de 750 m.

De acordo com Espíndola et al. (1974) o clima local é do tipo mesotérmico, Cwa, ou seja, subtropical úmido, com estiagens no período de inverno. O solo foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, fase arenosa. A precipitação média anual é de 1.534 mm, sendo a temperatura média de 21° C.

A estrutura utilizada foi do tipo arco, geminadas, cobertas com filme de polietileno de 0,150 mm de espessura e fechamento lateral com tela de 30% de sombreamento, 49,50 m de comprimento e 12,80 m de largura, e pé direito de 4,0 m de altura, totalizando uma área de 633,6 m<sup>2</sup>



Foto: RODRIGUES, D.S, 1999

Figura 1 – Vista do local do experimento. FEEPP. FCA/UNESP, São Manuel-SP, 1999.

Da área experimental foram retiradas amostras de solo em diferentes pontos da casa de vegetação, com o propósito de se caracterizar o mesmo do ponto de vista químico.

A caracterização química do solo é apresentada no Quadro 1, conforme análise efetuada no Departamento de Recursos Naturais da FCA/UNESP.

Quadro 1- Caracterização química do local do experimento. FEEPP, UNESP/FCA. São Manuel - SP, 1999.

PH	M.O.	P resina	H + Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
CaCl <sub>2</sub>	g dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>			mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>				
6,3	9	80	11	1,4	31	10	43	54	80
			Cu	Fe	Mn	Zn	B		
			mg dm <sup>-3</sup>						
			1,5	11	5,5	3,4	0,18		

### 3.2 Instalação e condução do experimento

O solo foi inicialmente arado e gradeado convenientemente, e em seguida foram efetuadas a adubação de plantio, a marcação e aberturas das covas nos canteiros e, a distribuição dos mourões, onde foram passados arames e fitilhos, nos quais foram feitos os tutoramentos das plantas.

A adubação de base foi realizada em março de 1999, com  $9 \text{ g m}^{-2}$  de superfosfato triplo,  $3,1 \text{ g m}^{-2}$  de cloreto de potássio e  $2,0 \text{ kg m}^{-2}$  de composto biomix.

Para serem iniciadas as adubações de cobertura, aguardou-se o pegamento das mudas, ou seja, quando as raízes começaram a absorver nutrientes colocados na adubação de plantio, conseqüentemente observando-se o aparecimento de folhas novas. Foi utilizada bomba injetora proporcional de fertilizante (Modelo: DP 30-2 DOSMATIC).

Para adubações de coberturas foram utilizadas as fórmulas: 5 - 15- 45 + 0,04 B e 15 - 5-30 + 2 Mg, 350 g uma vez por semana, alternando as fórmulas até início do florescimento. Após o início do florescimento foram aplicados duas vezes por semana na dosagem de: 588g de monoamônio de fosfato (11,0 % de N e 60 % de  $\text{P}_2\text{O}_5$ ), 1650 g de nitrato de Potássio (13,0% de N e 46% de  $\text{K}_2\text{O}$ ) e 377,3 g de nitrato de cálcio especial (15,5% de N e 19% de Ca).

Foram feitas três adubações foliares com Yoogen Nº 2 (30 % de N, 10 % de  $\text{K}_2\text{O}_5$ , 0,50 % de Mg, 0,08 % de Mn, 0,02 % de B, 0,005 % de Mo, 0,10 % de Zn e 0,05 % de Cu) e  $\text{CaB}^2$  (8,0 % de Ca e 2 % de B), na proporção de  $5 \text{ g l}^{-1}$ , com volume de  $2400 \text{ L ha}^{-1}$

A semeadura foi efetuada no dia 5 março de 1999, utilizando-se bandejas de poliestireno expandido com 128 células, e no dia 27 de abril foi efetuado o transplante. Foi utilizado o híbrido Zarco.

Fez-se canteiro de 0,80 m de largura, com uma linha de plantio. Utilizou-se o sistema de espaldeira simples. As hastes foram conduzidas com fitilhos e arames, sendo esses amarrados a mourões. A planta foi conduzida em sistema semi-livre (Tivelli, 1999), foram retirados os brotos até a primeira bifurcação. Foram realizadas

pulverizações para o controle de pragas e doenças, seguindo recomendações do Departamento de Produção Vegetal- Setor de Defesa Fitossanitária da UNESP/FCA de Botucatu-SP.

Para a irrigação foi utilizado um conjunto composto de moto-bomba, filtros de disco, injetor de fertilizantes, manômetro, reguladores de pressão e gotejadores.

Para a aplicação de água nos tratamentos foi utilizado uma linha simples de tubogotejador, com os gotejadores distanciados entre si de 0,30 m, tendo cada tratamento um registro de gaveta de  $\frac{3}{4}$ , com a pressão de serviço de 1 a 1,4 m.c.a e a vazão de  $1,49 \text{ L h}^{-1} \text{ m}^{-1}$ .

O manejo de água de irrigação foi baseado na evaporação diária e no coeficiente ( $K_p$ ) do tanque classe A, dentro da casa de vegetação. A lâmina de água aplicada, com uma frequência de duas vezes por semana, foi calculada medindo-se a água evaporada no período entre as duas irrigações e, o coeficiente do Tanque foi atribuído de acordo com as condições ambientais como: velocidade do vento, umidade relativa do ar e espaçamento da bordadura do tanque, conforme Doorenbos & Pruitt (1977).

$$ET_o = E_{ca} \times K_p$$

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

$$\text{Lâmina} = ET_c / e_f$$

Onde:

$ET_o$  - evapotranspiração de referência, (mm/dia);

$E_{ca}$  - evaporação do tanque classe A (mm/dia);

$K_p$  - coeficiente do Tanque de acordo com Doorenbos & Pruitt (1977)

$L$  - lâmina a ser aplicada

$E_a$  - Eficiência de aplicação de água no sistema (considerou-se uma  $E_a$  de 90% de acordo com Klar (1990)

$K_c$  - coeficiente da cultura, considerando-se um  $K_c$ -0,65 na fase do transplante até início do florescimento e  $K_c$  -1,00 do florescimento e formação de frutos até o final do ciclo, adaptação de Marouelli et al. (1994).

As diferentes lâminas de irrigação, para cada tratamento, foram aplicadas seguindo diferentes tempos de funcionamento das linhas de tubogotejadores em cada parcela, em função da vazão média dos gotejadores e do espaçamento entre eles.

$$T = \frac{L \times Sg \times SI}{q}$$

Onde:

T - tempo de irrigação para cada tratamento (m);

L - lâmina a ser aplicada no tratamento (mm);

Sg - espaçamento entre gotejadores na linha de irrigação (0,30 m);

SI - espaçamento lateral (0,30 m, bulbo úmido);

q - vazão média do gotejador (1,49L.h<sup>-1</sup> com pressão de 1-1,4 m.c.a.).



Foto: RODRIGUES, D.S. 1999

Figura 2 – Visão parcial da área experimental, visualizando-se além do tanque classe A no centro da casa de vegetação, as diferentes coberturas do solo avaliadas. FEEPP – FCA/UNESP, 1999. São Manuel-SP.

### 3.3 Parâmetros Microclimáticos

Os dados de umidade relativa do ar (U.R.), temperatura e velocidade do vento se encontram no Quadro 2, observa-se que a U.R. variou de 58,9 a 71,9 %, faixa compreendida como ideal por Tivelli (1998). A temperatura do ambiente ficou entre 18,7 e 24,2 °C, faixa não muito recomendada para a cultura do pimentão, de acordo com Thompson

& Kelly (1957), pois temperaturas inferiores a 15° C atrasam o desenvolvimento da planta, e temperaturas diurnas consideradas ideais situam-se entre 23 e 25° C e as noturnas entre 18 e 20 °C, com uma amplitude térmica entre 5 e 8° C. A velocidade do vento foi medida a partir do mês de agosto e ficou abaixo de 1,0 m s<sup>-1</sup>.

Quadro 2 – Médias mensais de umidade relativa do ar (%), temperatura (°C) e velocidade do vento (m s<sup>-1</sup>) durante o experimento com pimentão, híbrido Zarco. FEPP, UNESP/FCA, São Manuel/SP, 1999.

Meses	U.R.		T°		Vel. do vento m s <sup>-1</sup>
	Máxima	Mínima	Máxima	Mínima	
Maio	94,2	40,1	28,7	11,7	
Junho	95,8	48	26,3	12,1	
Julho	94,7	46,3	27,2	12,5	
Agosto	83,2	36,5	27,4	10,7	0,09
Setembro	85	36,3	31	13,6	0,22
Outubro	91	42	28,7	14,4	0,33
Novembro	83,7	34,2	29,5	14,9	0,23
Dezembro	86,5	41,63	28,5	19,4	0,12
Média	89,2	40,6	28,4	13,7	0,14

### 3.4 Lâminas de água

No Quadro 3, estão as evaporações do tanque classe A, a evapotranspiração da cultura e a lâmina aplicada durante o experimento. Observa-se que a evaporação do tanque classe A foi em média 2,4 mm dia<sup>-1</sup>.

Quadro 3- Evaporação (mm) do tanque classe A – (ECA) evapotranspiração (mm) da cultura (ETc) e lâmina (mm) aplicada na cultura do pimentão, 'Zarco'. FEPP, São Manuel, SP, 1999.

	DAT	ECA (mm)		Etc (mm)		Lâmina aplicada (mm)	
		período	dia	Período	dia	Período	Dia
Maio	Até 35	63	1,8	29,7	0,8	33,0	0,94
Junho	36 – 63	29,7	1,1	29,1	1,0	32,4	1,2
Julho	64 – 91	48,6	1,8	37,8	1,4	40,5	1,5
Agosto	92 - 126	56,6	1,6	44,0	1,3	48,9	1,4
Setembro	127 - 157	85,0	2,7	75,3	2,4	83,7	2,7
Outubro	158 - 186	79,8	2,7	72,4	2,5	80,5	2,7
Novembro	187 - 217	101,2	3,3	89,0	2,8	98,9	3,2
Dezembro	218 - 238	84,6	4,0	74,4	3,5	82,7	3,9
	Total	568,1		453,1		503,4	

### 3.5 Delineamento Experimental e Tratamentos

Adotou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com tratamentos em parcelas subdivididas, em quatro blocos, sendo as parcelas dadas pelas lâminas de água, enquanto as subparcelas pelas coberturas de solo. Foram utilizados quatro níveis de lâminas de água e seis tipos de coberturas de solo. Cada parcela ocupou uma área útil de 5,00 m x 1,0 m, constituindo-se de fileiras simples de 15 plantas.

As lâminas de água avaliadas foram: L1- solo irrigado com 120% da lâmina calculada; L2- solo irrigado com 100% da lâmina calculada; L3- solo irrigado com 80% lâmina calculada; L4- solo irrigado com 50% lâmina calculada.

Foi feita uma adaptação de Marouelli et al. (1994), sendo o experimento foi dividido em dois estádios de desenvolvimento da cultura:

Estádio I - do transplante até o início do florescimento foi utilizado o Kc (coeficiente de cultura) de 0,65.

Estádio II – a partir do florescimento e formação de frutos até a colheita, foi utilizado o Kc de 1,00- 1,10.

As coberturas de solo avaliadas foram: C1- solo sem cobertura (testemunha); C2- solo coberto com bagacilho de cana (5 cm de espessura); C3- solo coberto com plástico de cor preta; C4- solo coberto com plástico de cor prata; C5- solo coberto com plástico de cor laranja; C6- solo coberto com plástico de cor verde.

Para a análise estatística foi utilizado o pacote estatístico SAS (Statistical Analyses System), sendo os dados submetidos à análise de variância, empregando-se o teste F ao nível de 5 % de probabilidade. A comparação entre médias foi feita através do teste de Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

Quadro 4 – Quadro da análise de variância.

Fonte de Variação	Graus de liberdade
Blocos	3
Lâminas ( L )	3
Resíduo (a)	9
Parcelas	15
Coberturas ( C )	5
Interação (L x C)	15
Resíduo (b)	60
Subparcelas	95

### **3.6 Características avaliadas no experimento**

3.6.1 **Temperatura do solo** - foram medidas diariamente as temperaturas do solo nas profundidades de 5,0 e 15,0 cm, à 08, 12 e 16:00 horas. Foram utilizados termômetros portáteis Hanna Hi 93530.

As temperaturas e umidade relativa do ar foram medidas pelo aparelho Davis Weather Monitor II – Weather Link CE 95.

3.6.2 **Altura das plantas** - foram feitas medições das plantas aos 14, 28, 42, 56, 84, 101, 115, 128, 142, 170, 198 e 240 dias após transplante, avaliando-se três plantas úteis por parcela. As medições (cm) foram feitas desde o nível solo até o ápice da haste mais alta.

3.6.3 **Altura da primeira bifurcação** - As medições (cm) nas plantas foram feitas do solo até a primeira bifurcação aos 75 DAT, em três plantas úteis por parcela.

3.6.4 **Precocidade** – De acordo com Mansour & Honma (1967) e Melo (1997) a precocidade pode ser definida pelo: número de dias da semeadura até abertura da primeira flor da primeira bifurcação ou a data dos primeiros frutos maduros. Para o estudo da precocidade, no presente trabalho, considerou-se o número médio de dias que 90 % ou mais das plantas levaram do transplante até a primeira abertura de flores.

3.6.5 **Peso, número de frutos e produtividade** - Os frutos foram medidos, contados e pesados a cada colheita, em três plantas por parcela. Frutos com defeitos e podridões foram descartados.

3.6.6 **Massa seca de parte aérea** - foram feitas coletas de plantas (folhas, caules e frutos) aos 56, 91, 128, 182 e 240 DAT. Foram retiradas plantas intercaladas, mantendo-se o espaçamento igualmente competitivo de plantas dos dois lados.

3.6.7 **Área foliar** -A área foliar (cm<sup>2</sup>/planta) foi medida pelo aparelho Área meter L1 – 3100 (Li cor, inc. Lincoln, Nebraska, USA, 1959, 35).



3.6.8 **Acúmulo e teores de nutrientes** – foram feitas de acordo com metodologia descrita por Malavolta et. al. (1989). As plantas (folhas, caules e frutos) foram coletadas aos 56, 91, 128, 182 e 240 DAT.

3.6.9 **Temperatura do solo** - foram medidas diariamente as temperaturas do solo nas profundidades de 5,0 e 15,0 cm, à 08, 12 e 16:00 horas. Foram utilizados termômetros portáteis Hanna Hi 93530.

As temperaturas e umidade relativa do ar foram medidas pelo aparelho Davis Weather Monitor II – Weather Link CE 95.

3.7 **Incidência de plantas invasoras** - a contagem e identificação das plantas daninhas foram feitas, numa área de 1,0 m<sup>2</sup>, aos 50 e 100 DAT.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.**

### **4.1 Temperatura do solo**

Observa-se no Quadro 5, que a temperatura do solo pela manhã (8:00hs) na profundidade de 5 cm, sempre foi menor que a temperatura aos 15 cm de profundidade. Porém, às 12:00 horas e 16:00 horas, a temperatura do solo aos 5 cm de profundidade foi maior. A temperatura média do solo na parcela testemunha (solo descoberto) ficou abaixo das temperaturas médias dos solos de todas as parcelas cobertas com plásticos, na profundidade de 5cm. A maior diferença ocorreu no mês de maio, onde as parcelas cobertas com filmes plásticos de cores verde e preta apresentaram 1,5°C e 1°C a mais que a testemunha. Nos meses seguintes a diferença diminuiu, talvez, pelo crescimento das plantas e sombreamento sobre as coberturas do solo.

Na profundidade de 15 cm, a diferença ficou menor e em alguns meses a temperatura do solo na testemunha, ficou na média. É aceitável que a menor diferença entre temperaturas aos 15 cm de profundidade, deve-se ao fato do menor efeito das coberturas.

As parcelas cobertas com bagacilho de cana apresentaram as menores médias de temperatura do solo, no período experimental nas profundidades de 5 e 15 cm. Talvez pelo fato de este material vegetal além de não absorver muito calor, reter umidade.

Quanto aos plásticos utilizados como cobertura de solo, os plásticos verde e preto proporcionaram temperaturas mais elevadas em relação aos plásticos de cores laranja e prata. De acordo com Lamont Jr. (1993), a diferença de temperaturas do solo sob diferentes filmes plásticos depende das propriedades térmicas como: reflexão, absorção ou transmissão de ondas de radiação solar. A cor do filme plástico determina a energia radiante e influencia no microclima em volta da cultura. A eficiência dos plásticos pretos e opacos em aumentar a temperatura do solo pode ser atribuída pela otimização das condições de transferência de calor dos plásticos para o solo.

Quadro 5 - Médias de temperaturas do solo (C°) dos meses de maio a dezembro, medidas três vezes ao dia, 08:00, 12:00 e 16:00 horas e em duas profundidades, aos 5,0 e 15,0 cm, com pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel - SP, 1999.

<b>Maio</b>	<b>5 cm</b>	<b>15 cm</b>	<b>5 cm</b>	<b>15 cm</b>	<b>5 cm</b>	<b>15 cm</b>	<b>5 cm</b>	<b>15 cm</b>
<b>Trat.</b>	<b>8:00 h</b>	<b>8:00 h</b>	<b>12:00 h</b>	<b>12:00 h</b>	<b>16:00 h</b>	<b>16:00 h</b>	<b>média</b>	<b>média</b>
<b>Test</b>	16,0	17,7	24,2	20,3	25,8	23,7	22,0	20,5
<b>Bag</b>	17,4	18,3	21,4	19,6	22,5	21,6	20,4	19,9
<b>Preto</b>	17,2	18,9	25,12	20,9	26,7	23,7	23,0	21,2
<b>Prata</b>	17,8	19,2	24,3	21,6	26,3	24,2	22,8	21,7
<b>Laranja</b>	17,5	14,1	24,4	16,0	26,4	18,2	22,8	16,1
<b>Verde</b>	17,3	18,8	25,7	21,5	27,3	25,0	23,5	21,8
<b>junho</b>								
<b>Test</b>	15,8	17,5	22,2	19,7	23,5	21,6	20,5	19,6
<b>Bag</b>	17,2	18,2	19,9	18,8	21,5	20,63	19,6	19,2
<b>Preto</b>	17,0	18,5	21,8	19,6	23,5	21,63	20,8	19,9
<b>Prata</b>	17,7	18,7	21,9	20,5	23,1	22,1	20,9	20,4
<b>Laranja</b>	17,3	18,3	22,3	19,8	24,1	22,2	21,3	20,1
<b>Verde</b>	17,1	18,5	23,0	20,2	24,2	22,47	21,4	20,4
<b>julho</b>								
<b>Test</b>	16,2	19,1	21,5	21,2	23,7	22,3	20,5	20,9
<b>Bag</b>	17,9	18,6	19,8	19,2	21,5	20,7	19,8	19,5
<b>Preto</b>	17,5	19,1	22,0	20,2	23,8	22,5	21,1	20,5
<b>Prata</b>	17,9	19,4	21,8	20,6	23,6	22,5	21,1	20,9
<b>Laranja</b>	17,7	18,9	21,9	20,3	24,6	22,2	21,4	20,4
<b>Verde</b>	17,5	18,9	22,8	20,6	24,6	22,8	21,7	20,8
<b>agosto</b>								
<b>Test.</b>	14,7	15,9	21,2	18,9	23,5	21,8	19,8	18,9
<b>Bag.</b>	16,4	16,9	18,9	18,3	21,0	20,5	18,8	18,6
<b>Preto</b>	16,2	17,5	21,2	19,1	23,2	21,4	20,2	19,4
<b>Prata</b>	16,4	17,7	21,3	19,5	22,8	21,6	20,2	19,6
<b>Laranja</b>	16,4	17,5	21,4	19,3	24,5	22,1	20,8	19,6
<b>Verde</b>	15,4	16,7	20,9	18,7	22,9	21,3	19,8	18,9

**Continuação do Quadro 3.**

<b>setembro</b>								
<b>Test.</b>	18,1	18,8	25,5	22,2	28,4	25,5	24,0	22,2
<b>Bag.</b>	19,2	19,7	22,3	21,5	24,9	24,1	22,2	21,8
<b>Preto</b>	19,5	20,5	25,3	22,4	27,7	25,5	24,2	22,8
<b>Prata</b>	19,9	20,7	25,1	22,9	27,3	25,5	24,1	23,1
<b>Laranja</b>	19,8	20,4	25,3	22,5	28,6	25,8	24,6	22,9
<b>Verde</b>	19,5	20,4	26,0	23,1	28,9	26,2	24,8	23,2
<b>outubro</b>								
<b>Test.</b>	17,2	18,8	22,6	21,5	22,7	23,3	20,9	21,2
<b>Bag.</b>	19,3	20,1	21,3	20,7	23,1	22,6	21,2	21,1
<b>Preto</b>	19,1	20,9	23,3	21,6	24,8	23,3	22,4	21,9
<b>Prata</b>	19,3	20,8	21,5	21,2	24,8	23,4	21,9	21,8
<b>Laranja</b>	19,6	21,3	23,1	20,4	23,4	19,5	22,1	20,4
<b>Verde</b>	19,3	20,8	22,3	20,9	24,0	22,2	21,9	21,3
<b>novembro</b>								
<b>Test.</b>	20,3	15,8	29,3	26,6	30,3	28,4	26,7	23,6
<b>Bag.</b>	21,5	21,9	25,8	24,4	28,7	27,0	25,3	24,5
<b>Preto</b>	21,8	23,2	29,2	25,7	31,4	27,9	27,5	25,6
<b>Prata</b>	22,2	23,4	28,4	26,1	30,4	28,0	27,0	25,8
<b>Laranja</b>	21,7	23,3	28,6	26,1	31,4	29,0	27,2	26,1
<b>Verde</b>	22,0	23,3	29,9	26,3	31,6	28,6	27,9	26,1
<b>dezembro</b>								
<b>Test</b>	22,0	22,5	28,8	26,8	30,4	28,2	27,1	25,8
<b>Bag.</b>	22,9	23,6	26,3	25,3	28,1	27,0	25,8	25,3
<b>Preto</b>	23,4	24,7	29,3	26,2	30,8	27,9	27,9	26,3
<b>Prata</b>	23,7	25,1	28,5	26,0	30,5	28,3	27,6	26,5
<b>Laranja</b>	23,7	24,9	28,6	26,1	30,8	28,6	27,7	26,6
<b>Verde</b>	23,6	24,7	29,6	26,4	31,3	28,6	28,2	26,6

**4.2 Altura das plantas**

Observa-se no Quadro 6, que nas épocas avaliadas, não ocorreram diferenças estatísticas para altura de plantas em função das lâminas de irrigação. Quanto às coberturas de solo, verificaram-se diferenças aos 14 DAT, onde as plantas de parcelas cobertas com plásticos de cor preta e de cor prata diferiram-se da testemunha e da parcela coberta com bagacilho de cana. Observa-se no Quadro 7, até 56 DAT, houve tendência para que plantas crescidas em solos cobertos com plásticos preto, prata e verde apresentassem maior altura de plantas. A partir de então, até 101 DAT, maiores alturas foram obtidas quando utilizou-se plásticos preto e verde, como cobertura de solo. No período subsequente as diferenças entre

tipos de cobertura e ausência desta foram deixando de ser evidentes, para na colheita não diferirem significativamente entre si.

Observa-se ainda que, em média, as parcelas cobertas com plásticos de cores verde, preta e prata apresentaram as maiores alturas de plantas, no decorrer do período experimental. Percebe-se, no Quadro 3, que foram justamente essas parcelas que obtiveram as maiores temperaturas aos 15,0 cm de profundidade, durante todo o experimento. Devido ao fato da utilização de coberturas de solo e irrigação por gotejo, a profundidade de 15 cm foi a região onde ficou concentrada maior parte do sistema radicular da planta. Este diferencial de temperatura pode ter proporcionado maior altura das plantas.

Além da temperatura, o efeito positivo de coberturas de solo sobre o crescimento da parte aérea da planta de pimentão foi trabalho de vários pesquisadores. A cobertura de solo com filmes plásticos afetam o microclima, modificando o balanço da radiação e impedindo a evaporação da água do solo afetando a temperatura, contribuindo para influenciar o desenvolvimento das plantas. Decoteau et al. (1990) observaram que a altura também é influenciada pela reflexão na faixa do vermelho-distante, e plástico de cor preta e de cor vermelha produzem essa maior reflexão.

A planta teve um crescimento inicial lento até 42 DAT, Figuras 3 e 4, daí aumentou seu ritmo de crescimento até 84 DAT, coincidindo com a formação dos frutos. Durante a formação e colheita dos frutos a planta teve um crescimento lento em altura, diminuindo as colheitas a planta voltou a ter um maior ritmo de crescimento até o final do experimento, onde atingiu por volta de 70 cm de altura. Essa altura pode ser atribuída ao fato de a planta ter sido conduzida em sistema semilivre, que, ao invés de um crescimento vertical, a planta teve maior desenvolvimento lateral. Castellane (1995) cultivando em campo aberto o pimentão amarelo 'Nacional AG 506' apresentou altura entre 53,0 cm com solo nu, 55,07 cm com solo coberto com plástico branco e preto, 62,3 cm com solo coberto com plástico preto e 61,0 cm com solo coberto com plástico vermelho.

Quadro 6 - Quadrados médios das alturas de plantas (cm) de pimentão, híbrido Zarco, aos dias 14, 28, 42, 56, 84, 101, 115, 128, 142, 170, 198 e aos 240 dias após transplante. São Manuel - SP, 1999.

F. V.	14	28	42	56	84	101	115	128	142	170	198	240
	DAT	DAT	DAT	DAT	DAT	DAT	DAT	DAT	DAT	DAT	DAT	DAT
	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM
Bloco	2,81	5,01	78,1	80,5	113,14	103,19	147,17	141,05	199,95	176,82	78,6	12,9
Lâminas	0,33 <sup>ns</sup>	2,14 <sup>ns</sup>	4,75 <sup>ns</sup>	19,96 <sup>ns</sup>	40,16 <sup>ns</sup>	26,61 <sup>ns</sup>	32,32 <sup>ns</sup>	34,86 <sup>ns</sup>	62,02 <sup>ns</sup>	54,27 <sup>ns</sup>	65,3 <sup>ns</sup>	170,2 <sup>ns</sup>
Resíduo ( a )	1,39	2,29	7,37	10,68	19,03	31,26	24,06	29,14	41,74	65,0	111,2	128,5
Coberturas	4,61 <sup>**</sup>	14,5 <sup>**</sup>	58,90 <sup>**</sup>	87,8 <sup>**</sup>	202,67 <sup>**</sup>	254,16 <sup>**</sup>	215,32 <sup>**</sup>	195,84 <sup>**</sup>	198,16 <sup>**</sup>	134,5 <sup>**</sup>	176,4 <sup>**</sup>	71,2 <sup>ns</sup>
Lâm X Cob	1,37 <sup>ns</sup>	2,07 <sup>ns</sup>	7,5 <sup>ns</sup>	10,68 <sup>ns</sup>	11,34 <sup>ns</sup>	14,35 <sup>ns</sup>	9,84 <sup>ns</sup>	12,75 <sup>ns</sup>	33,90 <sup>ns</sup>	50,6 <sup>ns</sup>	27,9 <sup>ns</sup>	17,9 <sup>ns</sup>
Resíduo ( b )	1,07	2,10	5,30	8,07	15,92	18,38	24,40	22,13	24,06	28,4	19,6	65,1
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>ns</sup>Não significativo

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

Quadro 7 - Altura das plantas (cm) de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 14, 28, 42, 56, 84, 101, 115, 128, 142, 170, 198 e 240 dias após transplante. FEPP. São Manuel - SP, 1999.

Trat	14 DAT	28 DAT	42 DAT	56 DAT	84 DAT	101 DAT	115 DAT	128 DAT	142 DAT	170 DAT	198 DAT	240 DAT
Tes.	8,59 bc	10,45 bc	17,11 bc	19,38 c	30,84 b	33,10 b	34,48 b	35,93 b	39,31 bc	49,04 ab	56,14 bc	69,2 a
Bag.	8,14 c	9,55 c	15,36 c	17,62 c	32,57 b	36,14 b	37,72 ab	39,33 ab	44,46 ab	50,08 ab	56,46 bc	68,8 a
Pre.	9,40 a	11,77 ab	20,16 a	22,76 ab	38,55 a	41,33 a	42,93 a	43,83 a	45,88 a	52,00 ab	59,15 ab	68,7 a
Pra.	9,53 a	12,21 a	20,00 a	23,61 a	33,78 b	36,22 b	38,46 ab	39,38 ab	41,39 bc	48,55 b	55,60 bc	73,6 a
Lar.	9,29 ab	11,26 ab	17,79 ab	20,11 bc	30,18 b	32,19 b	33,78 b	35,18 b	37,87 c	46,13 b	52,62 c	67,3 a
Ver.	9,14 ab	11,20 ab	19,62 a	22,65 ab	38,31 a	42,08 a	42,15 a	43,58 a	46,90 a	54,79 a	62,66 a	71,1 a
L1	9,19 a	11,50 a	18,93 a	21,98 a	34,82 a	37,15 a	38,31 a	38,99 a	40,99 a	48,80 a	55,04 b	66,2 a
L2	8,97 a	11,04 a	18,10 a	20,60 a	34,45 a	37,00 a	39,05 a	40,25 a	43,09 a	50,13 a	56,84 ab	71,9 a
L3	8,95 a	10,95 a	18,42 a	21,54 a	34,82 a	37,90 a	39,13 a	40,89 a	44,74 a	52,26 a	59,17 a	72,2 a
L4	8,95 a	10,81 a	17,91 a	19,96 a	32,06 a	35,33 a	36,53 a	38,04 a	41,73 a	49,20 a	57,37 ab	68,8 a
Méd	9,01	11,07	18,34	21,02	34,17	36,82	38,33	39,60	42,65	50,24	57,13	69,7
C.V.	11,47	13,04	12,55	13,51	11,67	11,64	12,88	11,87	11,50	10,59	7,75	11,6

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

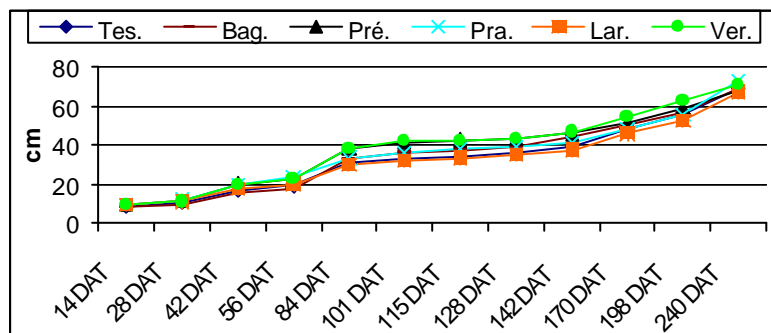


Figura 3 - Altura de plantas de pimentão, em função diferentes coberturas de solo. FEPP. FCA/UNESP. São Mar SP, 1999

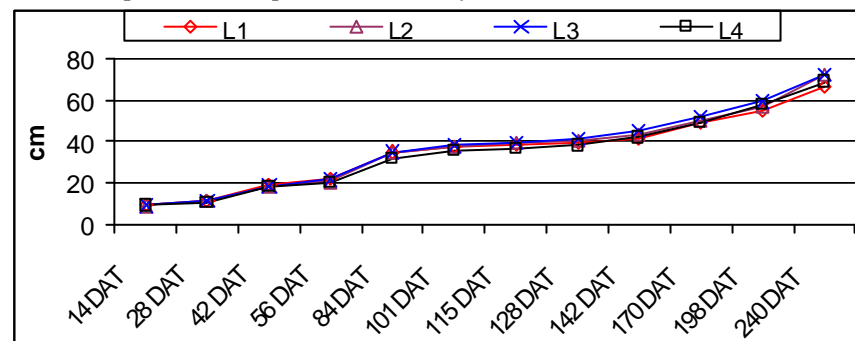


Figura 4 - Altura de plantas de pimentão, híbrido Zarco, função de diferentes lâminas de água. FEPP. FCA/UNESP. Manuel, SP, 1999

### **4.3 Altura da primeira bifurcação**

Observa-se no Quadro 8, que ocorreu interação entre lâminas de água e coberturas de solo para altura da primeira bifurcação. Verificou-se a maior altura na Lâmina 3 coberta com plástico de cor preta (19,95 cm), e a menor na L3 coberta com bagacilho de cana (14,72 cm), apresentados no Quadro 9. A altura da primeira bifurcação pode ter sido influenciada também pela mudança microclimática provocada pelas coberturas de solo, tendo a cobertura preta favorecido a um maior crescimento inicial da planta, ao contrário da parcela coberta com bagacilho de cana, como já foi discutido no item 4.4.2.

### **4.4 Precocidade**

Observa-se no Quadro 8, que não houve diferença significativa em função das lâminas de água. Quanto às coberturas, a parcela coberta com bagacilho de cana levou mais tempo para a abertura de flores (108 dias após semeadura), diferindo das demais coberturas e da testemunha, Quadro 10.

Tivelli (1999) avaliando a precocidade de seis híbrido de frutos vermelhos, observou que o híbrido mais precoce na fase I (o experimento foi dividido em duas fases: I no inverno e II no verão) do experimento foi o 'Vidi' que precisou de 87,2 dias após a semeadura para aberturas de flores e o mais tardio foi o 'Atenas' que necessitou de 95,5. Na Fase II, o 'Vidi' foi o mais precoce, porém precisou de 102,0 dias para aberturas das primeiras flores e o 'Commandant' foi o mais tardio, necessitando de 113,1 dias para abertura de flores. A diferença de dias entre as duas fases, o autor atribuiu às diferenças de temperaturas do ambiente. Lamont Jr (1993) cita que temperaturas mais altas promovem rápido crescimento e, conseqüentemente, precocidade na produção.

Para o presente trabalho a diferença de temperatura do solo na zona radicular pode ter influenciado na precocidade de abertura de flores, onde a cobertura com plástico de cor preta e de cor prata tiveram uma diferença de quase oito dias em relação ao bagacilho de cana que apresentou as menores temperaturas aos 5,0 e 15,0 cm de profundidade.



Melo (1997) classificou como precoce os híbrido com aberturas de flores até 75 dias após a semeadura e tardio os híbrido com abertura de flores após 75 dias. Como foi visto no presente trabalho e no trabalho de Tivelli (1999) o mesmo híbrido pode ser precoce ou tardio dependendo das condições ambientais a que for submetido.

Quadro 8 - Quadrados médios de altura (cm) da primeira bifurcação e precocidade na cultura do pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo. FEPP, FCA/UNESP, São Manuel-SP, 1999.

Fonte de variação	Alt. 1ª bifurcação	precocidade
	QM	QM
Bloco	9,6009	34,1833
Lâminas	0,7295 <sup>ns</sup>	17,6449 <sup>ns</sup>
Resíduo (a)	0,5886	4,7803
Coberturas	6,3200 <sup>**</sup>	130,9486 <sup>**</sup>
Lâminas X Coberturas	1,9518 <sup>*</sup>	28,4157 <sup>ns</sup>
Resíduo (b)	0,9604	17,8762
Total	-	-

<sup>ns</sup> Não significativo.

<sup>\*\*</sup> Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

<sup>\*</sup> Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Quadro 9 - Altura (cm) da primeira bifurcação de plantas de pimentão, híbrido Zarco, aos 65 dias após transplante, em função da ausência e tipo de cobertura de solo e lâminas de água. FEPP, FCA/UNESP, São Manuel - SP, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias
Tes	16,82 aA	15,62 aA	15,90 aBC	15,57 aA	15,98
Bag	15,20 aB	15,40 aA	14,72 aC	15,77 aA	15,27
Pre	16,35 bAB	16,65 bA	19,95 aA	16,17 bA	17,28
Para	16,32 aAB	15,75 aA	16,12 aB	15,65 aA	15,96
Lar	15,88 aAB	15,74 aA	15,16 aBC	15,50 aA	15,57
Ver	16,29 aAB	16,37 aA	16,02 aBC	16,87 aA	16,39
Média	16,14	15,92	16,31	15,92	

C.V. % 6,11

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Quadro 10 – Precocidade (dias) do pimentão, ‘Zarco’ cultivado em ambiente protegido, em função da ausência ou presença de cobertura de solo. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel/SP, 1999.

Coberturas	DAT	DAS*
Bagacilho	55,8 a	108,8
Testemunha	50,2 b	103,2
Preto	47,9 b	100,9
Prata	47,9 b	100,9
Laranja	49,2 b	102,2
Verde	48,0 b	101,0
C.V.%	8,49	

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

DAS - dias após semeadura

DAT – dias após transplante

#### 4.5 Área foliar (cm<sup>2</sup>/planta)

Não houve diferenças estatísticas para área foliar em função das lâminas em nenhum dos períodos avaliados, enquanto que para coberturas de solo, não houve diferença significativa apenas aos 28 DAT (Quadro 11). No Quadro 12, observa-se que aos 56 DAT as parcelas cobertas com plásticos de cores preta, prata e verde apresentaram maiores áreas foliares, diferindo da testemunha e das demais coberturas. Aos 91 e 128 DAT as parcelas cobertas com plásticos de cores verde e preta apresentaram maiores áreas foliares, diferindo das parcelas cobertas com plásticos de cor laranja, com bagacilho de cana e da testemunha.

Houve interação entre as lâminas e coberturas de solo aos 182 DAT e aos 240 DAT. Observa-se no Quadro 13, que a maior área foliar foi apresentada na L4 coberta com plástico de cor verde (4292,9 cm<sup>2</sup>) e a menor foi apresentada na L1 coberta com plástico de cor laranja (1480,1 cm<sup>2</sup>); e no Quadro 14, que na L3 coberta com plástico de cor verde apresentou maior área foliar (6034,9 cm<sup>2</sup>) e a menor foi apresentada na L1 coberta com plástico de cor laranja (2375,9 cm<sup>2</sup>).

Observa-se, que em média geral o incremento em área foliar entre 28 e 56 DAT foi de aproximadamente 300 % e dos 56 aos 91 DAT de 200 %, alcançando 1290,0 cm<sup>2</sup>. No período de 91 aos 128 DAT, o aumento na área foliar foi proporcionalmente menor

do que no período passado e atingiu 1340,0 cm<sup>2</sup>, duplicando sua área foliar nos próximos 54 dias, atingindo 2970,0 cm<sup>2</sup>. De 182 aos 240 DAT a planta teve um decréscimo no seu ritmo de crescimento quando chegou a 4123,0 cm<sup>2</sup>.

Quadro 11 – Quadrado médio de área foliar (cm<sup>2</sup>) de pimentão, 'Zarco' - avaliações realizadas aos dias 28, 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel/SP, 1999.

F. V.	28 DAT	56 DAT	91 DAT	128 DAT	182 DAT	240 DAT
	QM	QM	QM	QM	QM	QM
Bloco	1987,58-	142522,0	184629,0	368166,9	2136226,9	841702,2
Lâminas	1619,63 <sup>ns</sup>	51501,9 <sup>ns</sup>	606488,3 <sup>ns</sup>	138476,8 <sup>ns</sup>	1006412,1 <sup>ns</sup>	3032887,9 <sup>ns</sup>
Resíduo ( a )	1607,86	20253,2	226054,6	83842,1	1112358,3	1104193,5
Coberturas	2649,12 <sup>ns</sup>	205473,6 <sup>**</sup>	2536631,6 <sup>**</sup>	1555343,7 <sup>**</sup>	4025946,7 <sup>**</sup>	5315388,8 <sup>**</sup>
Lâminas X Cob	2660,14 <sup>ns</sup>	38602,3 <sup>ns</sup>	167109,9 <sup>ns</sup>	282708,0 <sup>ns</sup>	1031469,0 <sup>*</sup>	2719505,0 <sup>*</sup>
Resíduo ( b )	1587,88-	31197,7	220554,0	220036,2	537708,3	1190220,8
Total	-	-	-	-	-	-

<sup>ns</sup>- Não significativo.

<sup>\*\*</sup> Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

<sup>\*</sup> Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

Quadro 12 - Área foliar (cm<sup>2</sup>/planta) de plantas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel/SP, 1999.

	28 DAT	56 DAT	91 DAT	128 DAT
Test.	70,4 a	265,8 b	835,4 c	854,4 c
Bag.	73,8 a	339,8 b	1091,0 bc	1495,3 ab
Pre.	99,5 a	526,4 a	1755,3 a	1682,1 a
Pra.	99,8 a	540,6 a	1412,3 ab	1376,6 ab
Lar.	84,7 a	334,9 b	924,4 bc	1083,5 bc
Ver.	95,6 a	477,8 a	1715,8 a	1562,0 a
L1	98,6 a	476,8 a	1055,6 a	1361,2 a
L2	87,5 a	400,0 a	1397,3 a	1448,3 a
L3	78,3 a	415,8 a	1321,7 a	1279,9 a
L4	84,8 a	364,3 a	1381,5 a	1279,9 a
Média	87,0	414,6	1289,1	1340,0
C.V. %	45,8	42,6	36,4	35,0

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Quadro 13 -Área foliar (cm<sup>2</sup>/planta) de plantas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 182 dias após transplante FEPP. FCA/UNESP. São Manuel/SP, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias
Tes	3709,8 aA	2731,8 bA	2857,3 abA	3065,1 aA	3091,05
Bag	2423,3 bcB	3879,5 aA	2859,3 abAB	2844,6 bAB	3001,70
Pre	3805,1 aA	3188,3 abA	3641,8 aA	3623,5 abA	3564,69
Prata	2022,9 bcB	2686,7 bAB	3066,6 abA	2445,8 bAB	2555,53
Lar	1480,1 cB	2267,5 bAB	2472,7 bAB	2788,8 bA	2252,31
Ver	2770,5 abB	2909,4 abB	3721,1 aAB	4292,9 aA	3423,50
Média	2701,9	2943,8	3103,2	3176,8	
C.V. %	24,6				

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Quadro 14 Área foliar (cm<sup>2</sup>/planta) de plantas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 240 dias após transplante FEPP. FCA/UNESP. São Manuel/SP, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias
Tes	4077,1 bcA	3271,1 cAB	4699,6 abA	2537,9 bB	3646,42
Bag	3455,3 bcdA	4469,3 abcA	4088,8 bA	3452,1 abA	3866,38
Pre	4635,9 abA	4858,3 abA	3857,9 bA	4130,3 aA	4370,63
Prata	2933,5 cdB	3681,7 bcAB	3823,1 bAB	4479,6 aA	3729,48
Lar	2375,9 dB	3985,3 aA	5095,2 abA	4575,5 aA	4007,97
Ver	5875,6 aA	5275,8 aA	6034,9 aA	3601,2 abB	5196,89
Média	3892,2	4256,9	4600,0	3796,1	
C.V. %	26,4				

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

#### 4.6 Massa seca da planta de pimentão

Observa-se no Quadro 15, quadrados médios da massa seca. Nota-se que não houve diferenças significativas, em função das lâminas de água, nas épocas avaliadas, com exceção aos 91 DAT, onde a lâmina 4 apresentou maior massa seca, diferindo estatisticamente da lamina 1.

Quanto às coberturas de solo, observa-se, aos 56 DAT, que as plantas de parcela coberta com plástico de cor prata apresentaram maior massa seca, diferindo das plantas de parcelas cobertas com plástico de cor laranja com bagacilho de cana e da testemunha.

Aos 91 DAT, as plantas de parcelas cobertas com plásticos de cores verde, preta e prata alcançaram maiores massa, diferindo das parcelas cobertas com plásticos de cor laranja com bagacilho de cana e da testemunha.

Aos 128 DAT, as plantas de parcela coberta com plástico de cor preta alcançaram maior média diferindo da parcela coberta com plástico de cor laranja e da testemunha.

Aos 182 DAT houve interação entre as lâminas e coberturas de solo, observa-se no Quadro 17 que a L2 coberta com bagacilho de cana alcançou maior massa seca (117,9 g), e a menor foi apresentado na L1 coberta com plástico de cor laranja (51,0 g).

Aos 240 DAT houve interação entre as lâminas e coberturas de solo. Observa-se no Quadro 18, que a maior massa de matéria seca foi apresentado na L3 com a parcela coberta com plástico de cor verde (133,6 g) e a menor massa seca apresentado na L1 com a parcela coberta com plástico de cor laranja (59,0 g).

Observa-se, que a planta teve um crescimento inicial muito rápido, passando de 0,52 g para 2,91 g entre 28 e 56 DAT. Dos 56 aos 91 DAT, chegou a 20,9 g, dos 91 aos 128 DAT, a massa seca duplicou, atingindo 41,9 g e duplicou novamente dos 128 aos 182 DAT, atingindo 80,6 g. Dos 182 aos 240 DAT a planta teve um decréscimo no seu ritmo de crescimento e atingiu 99,4 g em média. Resultados obtidos são semelhantes ao encontrados por Bôas et al. (2000) que com o híbrido Elisa apresentou massa variando de 40 a 87 g.

Quadro 15 – Quadrados médios de massa seca (g planta<sup>-1</sup>) na cultura do pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo - avaliações realizadas aos 28, 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP, FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

F. V.	28 DAT	56 DAT	91 DAT	128 DAT	182 DAT	240 DAT
	QM	QM	QM	QM	QM	QM
Bloco	0,07696	7,46	15,2	197,95	867,8	312,33
Lâminas	0,08764 <sup>ns</sup>	3,45 <sup>ns</sup>	168,9*	185,88 <sup>ns</sup>	726,9 <sup>ns</sup>	1251,23 <sup>ns</sup>
Resíduo ( a )	0,05061	2,09	97,3	67,05	530,9	563,38
Coberturas	0,20108*	14,22**	471,4**	688,99**	864,5 <sup>ns</sup>	2349,38**

Lâminas X Cob	0,09712 <sup>ns</sup>	2,68 <sup>ns</sup>	89,7 <sup>ns</sup>	284,84 <sup>ns</sup>	709,5*	1560,84**
Resíduo ( b )	0,07950	2,089	47,7	163,30	354,2	528,62
Total	-	-	-	-	-	-

<sup>ns</sup> Não significativo

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Quadro 16- Massa seca (g planta<sup>-1</sup>) de plantas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e cobertura de solos em ambiente protegido, aos 28, 56, 91 e 128 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel/SP, 1999.

	28 DAT	56 DAT	91 DAT	128 DAT
Testemunha	0,38 a	1,75 c	15,77 b	26,64 c
Bagacilho	0,40 a	2,06 bc	16,95 b	44,87 abc
Preto	0,66 a	3,45 ab	26,64 a	51,56 a
Prata	0,62 a	4,22 a	25,80 a	42,87 abc
Laranja	0,50 a	2,55 bc	14,73 b	37,43 bc
Verde	0,52 a	3,44 ab	26,39 a	49,32 ab
Lâmina 1	0,57 a	3,45 a	17,39 b	40,85 a
Lâmina 2	0,53 a	2,91 a	20,50 ab	40,23 a
Lâmina 3	0,42 a	2,67 a	23,08 ab	47,05 a
Lâmina 4	0,53 a	2,61 a	23,23 a	40,33 a
Média	0,52	2,91	20,94	41,87
C.V. %	54,1	49,6	32,9	30,5

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Quadro 17- Massa seca (g planta<sup>-1</sup>) de plantas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e cobertura de solos em ambiente protegido, aos 182 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel/SP, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias
Tes	78,2 abA	65,2 bA	88,8 aA	94,7 abA	81,85
Bag	67,8 bBC	117,9 aA	99,9 aAB	64,2 bC	87,51
Pre	96,9 aA	84,6 abA	89,3 aA	89,8 abA	90,19
Prata	60,9 bA	68,3 bA	79,2 aA	67,2 bA	68,93
Lar	51,0 bC	87,0 abAB	68,1 aBC	112,2 aA	79,59
Ver	88,7 aA	86,1 abA	95,0 aA	96,7 abA	91,63
Média	74,0	84,8	86,7	87,5	
C.V. %		23,3			

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Quadro 18 - Massa seca (g planta<sup>-1</sup>) de plantas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e cobertura de solos em ambiente protegido, aos 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel/SP, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias
Tes	83,8 bcA	73,4 cA	106,3 aA	76,0 cA	84,99
Bag	76,5 bcB	115,0 abA	101,5 aB	66,0 cB	89,76
Pré	112,8 aA	101,5 abcA		132,7 aA	115,7
Prata	103,4 abAB	69,1 cB	99,2 aAB	112,0 abA	95,95
Lar	59,0 cC	91,5 bcBC	108,9 aA	132,6 aA	98,03
Ver	130,6 aA	123,4 aA	133,6 aA	79,5 bcB	116,78
Média	94,4	95,7	109,9	99,8	
C.V. %		23,1			

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

## 4.7 ACÚMULO DE NUTRIENTES

### 4.7.1 Acúmulo de nitrogênio

No Quadro 19 encontram-se os quadrados médios e no Quadro 20 as médias de acúmulo de nitrogênio. Observa-se que, em função das lâminas de água, não houve diferenças significativas nos períodos avaliados.

Quanto às coberturas de solo, aos 56 DAT, não houve diferenças significativas. Aos 91 DAT, nas folhas e caules, as plantas de parcelas cobertas com cores verde e preta apresentaram maiores quantidades acumuladas, diferindo da testemunha e da parcela coberta com plástico de cor laranja. Nos frutos, as plantas de parcelas cobertas com cores prata e laranja apresentaram maiores quantidades acumuladas de N, diferindo da testemunha e do bagacilho de cana.

Aos 128 DAT, nos caules e folhas, as plantas de parcelas cobertas com cor verde apresentaram maiores quantidades acumuladas, diferindo estatisticamente da testemunha. Nos frutos, não houve diferenças significativas.

Aos 182 DAT, nos caules e folhas, houve interação, observa-se no Quadro 21, que as plantas de parcela L4 coberta com plástico de cor verde apresentou maior acúmulo de nitrogênio (1,9 g) e o menor acúmulo (0,58 g) foi apresentado na L4 sem cobertura de solo (testemunha). Nos frutos, as plantas de parcelas cobertas com cor laranja apresentaram maiores quantidades acumuladas, diferindo estatisticamente das parcelas de plantas cobertas com plásticos de cor prata. Aos 240 DAT, não houve diferenças significativas.

Observa-se nas figuras 5 e 6 que a planta teve, em média, um acúmulo de nitrogênio aos 56 DAT de 0,14 g e atingindo o máximo aos 182 DAT, onde atingiu 2,60 g, sendo 1,38 g nos caules e folhas e 1,22 g nos frutos. Aos 240 DAT, o acúmulo total foi de 2,29 g de N. Sendo esse total assim distribuído: 1,0 g nas folhas, 0,68 nos frutos e 0,61 nos caules.

Observa-se ainda que a quantidade de Nitrogênio acumulada nos frutos foi de 45 % aos 91 DAT, e 47 % aos 128 e 182 DAT, diminuindo para 29,7 % aos 240 DAT.



Quadro 19 - Quadrados médios do acúmulo de nitrogênio, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 DAT.  
FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

N	56 DAT		91 DAT		128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Cau + fls	Cau + fls	Frutos	Cau + fls	Frutos	Cau + fls	Frutos	folhas	Frutos	caules
F.V	QM <sup>1</sup>	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM
Bloco	0,03098	0,02896	0,02795	0,10391	0,03763	0,04664	0,28112	0,000004	0,04908	0,00054
Lam	0,00452 <sup>ns</sup>	0,00483 <sup>ns</sup>	0,01875 <sup>ns</sup>	0,0796 <sup>ns</sup>	0,01284 <sup>ns</sup>	0,29522 <sup>ns</sup>	0,15718 <sup>ns</sup>	0,34269 <sup>ns</sup>	0,09707 <sup>ns</sup>	0,05912 <sup>ns</sup>
Res. (a)	0,00336	0,01259	0,06781	0,03015	0,01182	0,24266	0,04695	0,05034	0,04908	0,01282
Cob	0,01594 <sup>ns</sup>	0,08844 <sup>*</sup>	0,03990 <sup>*</sup>	0,16486 <sup>*</sup>	0,05463 <sup>ns</sup>	0,30607 <sup>*</sup>	0,51005 <sup>*</sup>	0,11197 <sup>ns</sup>	0,21258 <sup>ns</sup>	0,07097 <sup>ns</sup>
Lam x cob	0,00599 <sup>ns</sup>	0,00461 <sup>ns</sup>	0,01804 <sup>ns</sup>	0,09135 <sup>ns</sup>	0,02610 <sup>ns</sup>	0,27069 <sup>*</sup>	0,26761 <sup>ns</sup>	0,11506 <sup>ns</sup>	0,13444 <sup>ns</sup>	0,03588 <sup>ns</sup>
Res (b)	0,00502	0,00755	0,60889	0,02220	0,02362	0,10289	0,16024	0,08504	0,13505	0,04424
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>ns</sup> Não significativo

<sup>\*\*</sup> Significativo a 1 % de probabilidade pelo teste F.

<sup>\*</sup> Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F.

Quadro 20 – Quantidade ( $\text{g planta}^{-1}$ ) de nitrogênio acumulado pela planta de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, dos 56 aos 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel, 1999<sup>1</sup>.

N	56 DAT			91 DAT			128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Caul+fls	Cau +fls	Fru	Cau +fls	Fru	Cau +fls	Fru	folhas	Frutos	caules		
Testemunha	0,087 a	0,202 bc	0,18 b	0,409 c	0,423 a	1,3	1,07 ab	0,95 a	1,03 a	0,62 a		
Bagacilho	0,082 a	0,313 ab	0,16 b	0,663 ab	0,563 a	1,4	0,97 ab	0,90 a	0,80 a	0,56 a		
Preto	0,172 a	0,404 a	0,28 ab	0,716 ab	0,598 a	1,4	0,98 ab	1,06 a	0,67 a	0,62 a		
Prata	0,165 a	0,227 bc	0,36 a	0,545 ab	0,573 a	1,3	0,69 ab	1,09 a	0,86 a	0,60 a		
Laranja	0,138 a	0,170 c	0,22 a	0,565 abc	0,479 a	1,0	1,45 a	0,86 a	0,70 a	0,51 a		
Verde	0,191 a	0,415 a	0,23 ab	0,815 a	0,678 a	1,6	1,20 ab	1,16 a	0,96 a	0,79 a		
L1	0,165 a	0,260 a	0,209 a	0,744 a	0,581 a	1,1 a	1,04 a	0,92 a	0,79 a	0,58 a		
L2	0,118 a	0,294 a	0,221 a	0,540 a	0,553 a	1,3 a	0,90 a	1,07 a	0,62 a	0,60 a		
L3	0,138 a	0,308 a	0,282 a	0,578 a	0,573 a	1,5 a	1,24 a	1,21 a	0,62 a	0,72 a		
L4	0,142 a	0,291 a	0,253 a	0,613 a	0,501 a	1,6 a	1,21 a	0,83 a	0,72 a	0,56 a		
Média	0,141	0,288	0,238	0,624	0,557	1,4	1,22	1,0	0,68	0,61		
C.V. %	50,1	30,0	39,6	23,8	27,5	23,0	35,6	28,9	53,7	33,9		

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

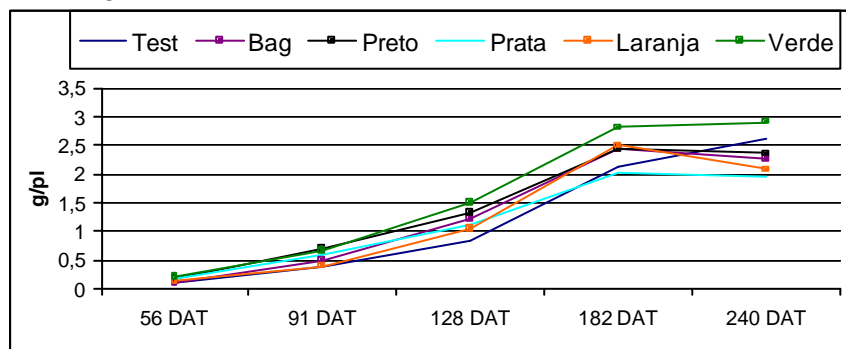


Figura 5- Acúmulo de N em função de diferentes coberturas de solo, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

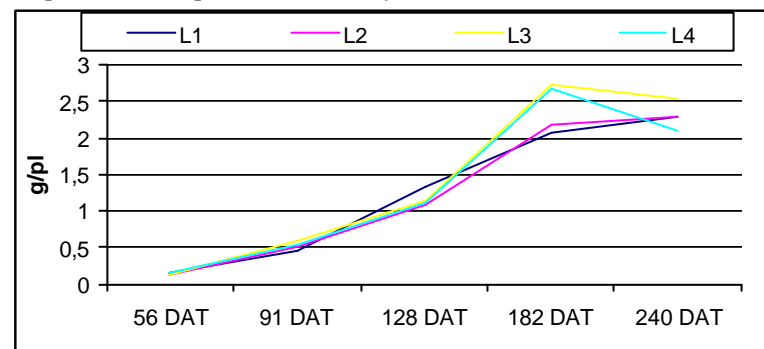


Figura 6- Acúmulo de N em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

Quadro 21 - Quantidade ( $\text{g planta}^{-1}$ ) de nitrogênio acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 182 DAT. FEEPP, FCA/UNESP. São Manuel, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias <sup>1</sup>
Tes	1,5 abA	1,24 abAB	1,86 Aa	0,58 bB	1,33
Bag	1,19 abA	1,83 aA	1,59 aA	1,30 aA	1,48
Pre	1,74 aA	1,08 bA	1,30 aA	1,75aA	1,47
Prata	1,01 bcB	1,27 abAB	1,59 aA	1,46 aAB	1,33
Lar	0,64 cB	0,88 bB	0,74 bB	1,92 aA	1,04
Ver	1,11 bB	1,4 aAB	1,95 aA	1,93 aA	1,62
Média	1,18	1,3	1,50	1,53	
C.V. %	8,0				

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

#### 4.7.2 Acúmulo de Fósforo

Observa-se nos Quadros 22 e 23 quadrados médios, e médias de acúmulo de fósforo. Observa-se que, em função das lâminas de água, não houve diferenças significativas nos períodos avaliados.

Quanto às coberturas de solo, aos 56 DAT, as plantas de parcelas cobertas com plástico de cor verde apresentaram maiores quantidades acumuladas de P, diferindo das plantas de parcelas cobertas com bagacilho de cana.

Aos 91 DAT, nas folhas e caules, as plantas de parcelas cobertas com cores verde, preta e com bagacilho da cana apresentaram maiores quantidades acumuladas, diferindo da testemunha e das plantas de parcelas cobertas com plásticos de cores laranja e prata. Nos frutos, não houve diferenças significativas.

Houve interação entre as lâminas e coberturas de solo aos 128 DAT, observa-se no Quadro 24, que a L4 acumulou a maior e menor quantidade de fósforo. A maior foi apresentada nas plantas de parcela L4 coberta com plástico de cor preta (0,123 g) e a menor foi acumulada pela testemunha (0,011 g). Quanto aos frutos, não houve diferenças significativas.

Aos 182 DAT, nos caules e folhas, as plantas de parcelas cobertas com cor verde e bagacilho de cana apresentaram maiores quantidades acumuladas, diferindo da

testemunha e das plantas de parcelas cobertas com plástico de cor laranja. Nos frutos não houve diferenças significativas. Aos 240 DAT, não houve diferenças significativas.

Observa-se nas figuras 7 e 8, que a planta teve, em média, um acúmulo de fósforo aos 56 DAT de 0,015 g e atingindo o máximo aos 182 DAT, com acúmulo de 0,259 g, sendo 0,124 g nos caules e folhas e 0,135 g nos frutos. Aos 240 DAT, o acúmulo total foi de 0,251 g de P. Sendo esse total assim distribuído: 0,075 g nas folhas, 0,10 nos frutos e 0,076 nos caules.

Observa-se ainda que a quantidade de fósforo acumulado nos frutos foi de 34 % aos 91 DAT, 62 % aos 128 DAT, diminuindo para 52 e 39,8 % aos 182 e 240 DAT, respectivamente.

Quadro 22 – Quadrados médios do acúmulo de fósforo, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

Fósforo	56 DAT		91 DAT		128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Cau + fls	Cau + fls	Frutos	Cau + fls	Frutos	Cau + fls	Frutos	folhas	caule	frutos
F.V	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM
Bloco	0,00369	0,00329	0,00008	0,00537	0,00063	0,00219	0,00254	0,00016	0,00068	0,00335
Lam	0,00096 <sup>ns</sup>	0,00068 <sup>ns</sup>	0,00210 <sup>ns</sup>	0,00381 <sup>ns</sup>	0,00034 <sup>ns</sup>	0,00424 <sup>ns</sup>	0,00879 <sup>ns</sup>	0,00121 <sup>ns</sup>	0,00292 <sup>ns</sup>	0,00462 <sup>ns</sup>
Res. (a)	0,00059	0,00204	0,00507	0,00225	0,00027	0,00433	0,00109	0,00081	0,00268	0,00255
Cob	0,00213 <sup>*</sup>	0,01092 <sup>**</sup>	0,00177 <sup>ns</sup>	0,00753 <sup>**</sup>	0,00155 <sup>ns</sup>	0,00986 <sup>*</sup>	0,01110 <sup>ns</sup>	0,00155 <sup>ns</sup>	0,00921 <sup>*</sup>	0,00906 <sup>ns</sup>
Lam x cob	0,00116 <sup>ns</sup>	0,00053 <sup>ns</sup>	0,00291 <sup>ns</sup>	0,00588 <sup>**</sup>	0,00083 <sup>ns</sup>	0,00391 <sup>ns</sup>	0,00434 <sup>ns</sup>	0,00026 <sup>ns</sup>	0,00249 <sup>ns</sup>	0,00721 <sup>ns</sup>
Res (b)	0,00059	0,00142	0,00082	0,00123	0,00219	0,00280	0,00610	0,00064	0,00228	0,00699
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>ns</sup> Não significativo

<sup>\*\*</sup> Significativo a 1 % de probabilidade pelo teste F.

<sup>\*</sup> Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F.

<sup>1</sup> Dados transformados em raiz quadrada de x.

Quadro 23 - Quantidade (g planta<sup>-1</sup>) de fósforo acumulado pela planta de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel, 1999<sup>1</sup>.

P	56 DAT		91 DAT		128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Caul+fls	Cau +fls	Fru	Cau +fls	Fru	Cau +fls	Fru	Cau	Fru	Fls
Test	0,0116 bc	0,039 b	0,025 a	0,037	0,067 a	0,109 b	0,120 a	0,09 a	0,07 a	0,069 a
Bag	0,0104 c	0,060 a	0,022 a	0,054	0,092 a	0,131 a	0,132 a	0,07 ab	0,09 a	0,07 a
Preto	0,0184ab	0,069 a	0,030 a	0,068	0,086 a	0,135 ab	0,147 a	0,08 ab	0,11 a	0,087 a
Prata	0,0169ab	0,041 b	0,035 a	0,046	0,097 a	0,118 bc	0,087 a	0,06 b	0,14 a	0,072 a
Lar	0,0148abc	0,033 b	0,035 a	0,051	0,087 a	0,091 c	0,168 a	0,05 b	0,09 a	0,055 a
Verde	0,0211 a	0,074 a	0,026 a	0,074	0,121 a	0,164 a	0,140 a	0,10 a	0,08 a	0,094 a
L1	0,0184 a	0,050 a	0,027 a	0,066	0,096 a	0,115 a	0,136 a	0,073 a	0,115 a	0,069 a
L2	0,0135 a	0,052 a	0,025 a	0,050	0,094 a	0,123 a	0,117 a	0,069 a	0,086 a	0,077 a
L3	0,0156 a	0,058 a	0,037 a	0,054	0,093 a	0,143 a	0,168 a	0,088 a	0,110 a	0,088 a
L4	0,0147 a	0,051 a	0,026 a	0,049	0,082 a	0,117 a	0,136 a	0,074 a	0,096 a	0,065 a
MÉDIA	0,0154	0,053	0,028	0,055	0,093	0,124	0,135	0,076	0,100	0,075
C.V. %	20,3	16,7	17,7	15,4	31,6	15,1	21,3	17,6	27,2	33,80

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

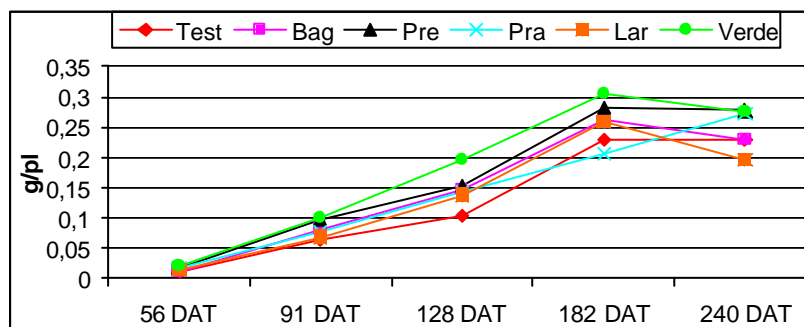


Figura 7- Acúmulo de P em função de diferentes coberturas de solo, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

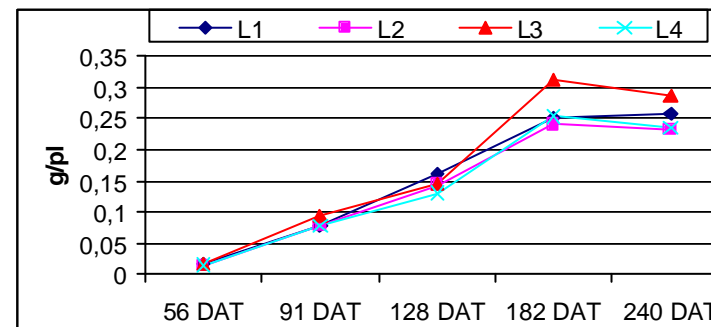


Figura 8 - Acúmulo de P em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

Quadro 24 - Quantidade (g planta<sup>-1</sup>) de fósforo acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 128 DAT. FEEPP, FCA/UNESP. São Manuel, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias <sup>1</sup>
Tes	0,055 abA	0,026 bB	0,057 aA	0,011 cB	0,037
Bag	0,073 aA	0,040 abA	0,041 abA	0,044 bA	0,054
Pré	0,035 bB	0,063 aB	0,049 aB	0,123 aA	0,068
Prata	0,061 abA	0,064 aA	0,024 bB	0,035 bAB	0,046
Lar	0,080 aA	0,025 bC	0,062 aAB	0,032 bcBC	0,051
Ver	0,090 aA	0,070 aAB	0,088 aA	0,049 bB	0,074
Média	0,066	0,050	0,054	0,049	
C.V. %	37,2				

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

#### 4.7.3 Acúmulo de Potássio

Observa-se nos Quadros 25 e 26, os quadrados médios e as médias de acúmulo de potássio. Em função das lâminas de água, não houve diferenças significativas nos períodos avaliados.

Quanto às coberturas de solo, aos 56 DAT, as plantas de parcelas cobertas com plástico de cor verde apresentaram maior acúmulo de potássio, diferindo da testemunha e das plantas de parcelas cobertas com bagacilho de cana.

Aos 91 DAT, nos caules e folhas, as plantas de parcelas cobertas com plásticos de cores verde e preta apresentaram maiores quantidades acumuladas, diferindo da testemunha e das plantas de parcelas cobertas com cor laranja e prata.

Nos frutos houve interação entre as lâminas e coberturas, observa-se no Quadro 27 que a maior quantidade acumulada foi apresentada nas plantas de parcelas com L4 coberta com plástico de cor prata (0,78 g) e a menor quantidade acumulada foi apresentada na L3 coberta com bagacilho de cana (0,15 g).

Aos 128 DAT, nas folhas e caules houve interação entre as lâminas e coberturas de solo, observa-se, no Quadro 28, que a L4 acumulou a maior e menor quantidade

de potássio. A maior foi acumulada pelas plantas de parcela coberta com plástico de cor preta (1,65 g), e a menor foi apresentada pela testemunha (0,18 g). Nos frutos, as coberturas não causaram diferenças significativas.

Aos 182 DAT, as plantas de parcelas cobertas com plásticos de cores verde, prata, preta e com bagacilho de cana apresentaram maiores quantidades acumuladas de potássio, diferindo-se das plantas de parcelas cobertas com cor laranja. Nos frutos não houve diferenças significativas. Aos 240 DAT, não houve diferenças significativas.

Observa-se nas figuras 9 e 10, que a planta acumulou em média, aos 56 DAT, 0,14 g de K, atingindo o máximo, 2,53 g de K, aos 240 DAT, sendo 0,89 g nos caules, 0,66 g nos frutos e 0,98 g pelas folhas.

Aos 91 e aos 128 DAT, 46,8 % do potássio encontrava-se nos frutos, aos 182 e 240 DAT a porcentagem diminuiu para 34,5 e 26,0 %, respectivamente.



Quadro 25 - Quadrados médios do acúmulo de potássio, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

Potássio	56 DAT		91 DAT		128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Cau + fls	Cau + fls	Frutos	Cau + fls	Frutos	Cau + fls	Frutos	folhas	caule	frutos
F.V	QM <sup>1</sup>	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM
Bloco	0,02398	0,01178	0,01510	0,03025	0,02705	0,15211	0,05324	0,02091	0,00033	0,02133
Lam	0,00876 <sup>ns</sup>	0,00295 <sup>ns</sup>	0,00812 <sup>ns</sup>	0,02949 <sup>ns</sup>	0,00538 <sup>ns</sup>	0,39188 <sup>ns</sup>	0,03239 <sup>ns</sup>	0,41053 <sup>ns</sup>	0,01745 <sup>ns</sup>	0,04644 <sup>ns</sup>
Res. (a)	0,00345	0,00787	0,07902	0,00819	0,00568	0,18602	0,00454	0,10319	0,00552	0,01224
Cob	0,02153 <sup>*</sup>	0,03685 <sup>*</sup>	0,05177 <sup>*</sup>	0,05291 <sup>*</sup>	0,04061 <sup>ns</sup>	0,50415 <sup>*</sup>	0,06891 <sup>ns</sup>	0,13400 <sup>ns</sup>	0,01856 <sup>ns</sup>	0,07911 <sup>ns</sup>
Lam x cob	0,00928 <sup>ns</sup>	0,00171 <sup>ns</sup>	0,03179 <sup>*</sup>	0,02316 <sup>*</sup>	0,01653 <sup>ns</sup>	0,31685 <sup>ns</sup>	0,03609 <sup>ns</sup>	0,08032 <sup>ns</sup>	0,00672 <sup>ns</sup>	0,05287 <sup>ns</sup>
Res (b)	0,00508	0,06166	0,01211	0,00564	0,01446	0,16710	0,04007	0,08627	0,00999	0,05301
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>ns</sup> Não significativo

<sup>\*\*</sup> Significativo a 1 % de probabilidade pelo teste F.

<sup>\*</sup> Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F.

<sup>1</sup> Dados transformados em  $x^{0,3}$ .

Quadro 26- Quantidade (g planta<sup>-1</sup>) de potássio acumulado pela cultura de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel, 1999<sup>1</sup>.

K	56 DAT		91 DAT		128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Cau+fls	Cau +fls	Fru	Cau +fls	Fru	Cau +fls	Fru	Cau	Fru	Fls
Test	0,099 bc	0,305bc	0,282	0,53	0,468 a	1,49 ab	0,682 a	0,97 a	0,431 a	0,913 a
Bag	0,094 c	0,440ab	0,248	0,87	0,728 a	1,65 a	0,773 a	0,82 a	0,646 a	0,913 a
Preto	0,173 ab	0,494 a	0,408	1,00	0,650 a	1,84 a	0,903 a	0,94 a	0,783 a	1,038 a
Prata	0,161 ab	0,333 b	0,525	0,67	0,758 a	1,49 a	0,514 a	0,79 a	0,959 a	1,073 a
Lar	0,144abc	0,250 c	0,358	0,61	0,623 a	1,18 b	0,993 a	0,71 a	0,594 a	0,803 a
Verde	0,201 a	0,546 a	0,322	1,03	0,902 a	1,84 a	0,888 a	1,11 a	0,477 a	1,157 a
L1	0,172 a	0,364 a	0,338	0,945	0,730 a	1,39 a	0,827 a	0,86 a	0,770 a	0,850 a
L2	0,130 a	0,396 a	0,321	0,617	0,659 a	1,50 a	0,718 a	0,76 a	0,536 a	1,026 a
L3	0,147 a	0,427 a	0,386	0,830	0,681 a	1,83 a	0,909 a	1,05 a	0,722 a	1,227 a
L4	0,130 a	0,391 a	0,384	0,676	0,676 a	1,60 a	0,889 a	0,88 a	0,640 a	0,829 a
Média	0,144	0,395	0,348	0,79	0,694	1,58	0,829	0,89	0,657	0,983
C.V. %	13,1	10,5	19,3	8,25	14,6	7,2	22,5	10,4	29,4	29,86

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

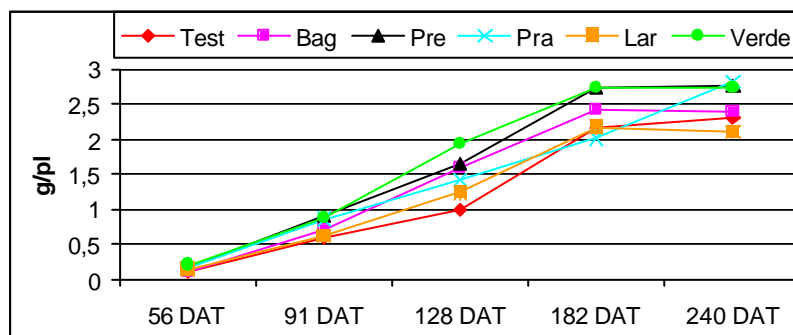


Figura 9- Acúmulo de K em função de diferentes coberturas de solo, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

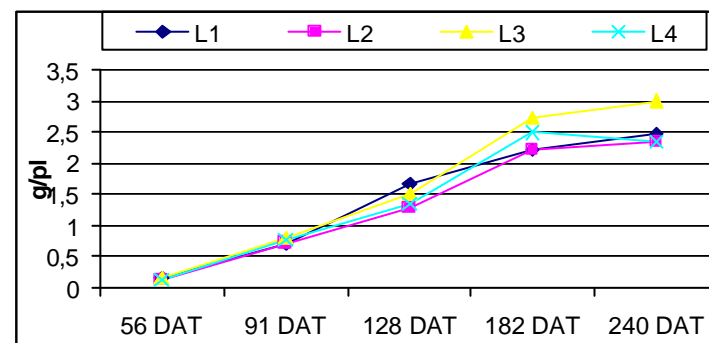


Figura 10 - Acúmulo de K em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

Quadro 27 - Quantidade (g planta<sup>-1</sup>) de potássio acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 91 DAT. FEEPP, FCA/UNESP. São Manuel, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias <sup>1</sup>
Tes	0,44 abA	0,17 cB	0,29 bcAB	0,21 bAB	0,282
Bag	0,45 aA	0,22 bAB	0,15 cB	0,17 bB	0,248
Pre	0,30 abA	0,47 abA	0,46 abA	0,40 bA	0,408
Prata	0,41 abB	0,55 aAB	0,35 abcB	0,78 aA	0,525
Lar	0,22 abB	0,16 cB	0,53 aA	0,37 bAB	0,358
Ver	0,19 bA	0,35 abcA	0,38 abcA	0,36 bA	0,322
Média	0,34	0,32	0,38	0,38	
C.V. %	19,3				

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

Quadro 28 - Quantidade (g planta<sup>-1</sup>) de potássio acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 128 DAT. FEEPP, FCA/UNESP. São Manuel, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias <sup>1</sup>
Tes	0,84 abA	0,35 bB	0,77 Ba	0,18 cB	0,53
Bag	1,18 aA	0,72 aA	0,64 bcA	0,78 bA	0,87
Pré	0,65 bB	0,72 aB	0,98 abB	1,65 aA	1,0
Prata	0,82 abA	0,78 aA	0,43 cB	0,65 bAB	0,67
Lar	0,89 abA	0,34 bB	0,71 bA	0,47 bAB	0,61
Ver	1,26 aA	0,72 aB	1,33 aA	0,83 bAB	1,0
Média	0,94	0,61	0,83	0,67	
C.V. %	8,25				

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

#### 4.7.4 Acúmulo de Cálcio

Observa-se nos Quadros 29 e 30, os quadrados médios, e médias de acúmulo de cálcio. Houve diferenças significativas em função das lâminas de água em duas épocas de avaliação, aos 182 DAT, nos frutos e aos 240 DAT nas folhas.

Aos 182 DAT, nos frutos, a lâmina 3 apresentou maior acúmulo de cálcio, diferindo estatisticamente da lâmina 2.

Quanto às coberturas de solo, aos 56 DAT, as plantas de parcelas cobertas com cores verde, prata e preta apresentaram maiores valores acumulados, diferindo da testemunha e do bagacilho de cana.

Aos 91 DAT, nos caules e folhas, as plantas de parcelas cobertas com cores verde e preta apresentaram maior quantidade acumulada de cálcio, diferindo da testemunha e das plantas de parcelas cobertas com cores laranja e prata. Nos frutos, as plantas de parcela coberta com cor prata apresentaram maior valor acumulado, diferindo da testemunha e das plantas de parcela coberta com plástico de cor verde e com bagacilho de cana.

Aos 128 DAT houve interação entre as lâminas e coberturas de solo, observa-se no Quadro 31, que o maior acúmulo de cálcio foi apresentado na L1 coberta com plástico de cor verde (1,11 g) e a menor quantidade foi apresentada na L4 com solo descoberto (0,13 g). Nos frutos, não houve diferenças significativas. Aos 182 DAT, não houve diferenças significativas.

Aos 240 DAT, nos caules e nos frutos, não houve diferenças significativas, porém nas folhas, ocorreu interação, observa-se no Quadro 32, que a maior quantidade acumulada foi apresentada nas plantas de parcela com L3 coberta com plástico de cor laranja (1,49 g), e a menor foi apresentada na L1 coberta com plástico de cor laranja (0,32 g).

A planta de pimentão acumulou em média, Figuras 11 e 12, aos 56 DAT, 0,078 g de Ca, e atingiu o acúmulo máximo, 1,41 g, aos 182 DAT, sendo 1,28 g nas folhas e caules e 0,135 g nos frutos. Aos 240 DAT, o acúmulo de cálcio foi de 1,39 g, sendo 0,498 g nos caules, 0,095 g pelos frutos e 0,805 g pelas folhas.

Aos 91 DAT, 80 % do cálcio total da planta estavam acumulados nos frutos, Aos 128 DAT diminuiu para 14,6 % e chegou aos 240 DAT com 6,8 % do cálcio total da planta presente nos frutos.

Quadro 29 - Quadrados médios do acúmulo de cálcio, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

Cálcio	56 DAT		91 DAT		128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Cau + fls QM <sup>1</sup>	Cau + fls QM	Frutos QM	Cau + fls QM	Frutos QM	Cau + fls QM	Frutos QM	folhas QM	caule QM	frutos QM
Bloco	0,25368	0,04967	0,014980	0,12571	0,01760	0,00468	0,10797	0,00437	0,01092	0,00786
Lam	0,05339 <sup>ns</sup>	0,01085 <sup>ns</sup>	0,01293 <sup>ns</sup>	0,17290 <sup>ns</sup>	0,03160 <sup>ns</sup>	0,02645 <sup>ns</sup>	0,06713 <sup>*</sup>	0,32796 <sup>*</sup>	0,01696 <sup>ns</sup>	0,04559 <sup>ns</sup>
Res. (a)	0,01890	0,01500	0,052720	0,02738	0,01619	0,03139	0,00650	0,02086	0,02021	0,01678
Cob	0,17689 <sup>**</sup>	0,15154 <sup>*</sup>	0,03306 <sup>*</sup>	0,18074 <sup>*</sup>	0,05654 <sup>ns</sup>	0,07150 <sup>ns</sup>	0,07947 <sup>ns</sup>	0,14773 <sup>ns</sup>	0,03265 <sup>ns</sup>	0,12631 <sup>ns</sup>
Lam x cob	0,06195 <sup>ns</sup>	0,00746 <sup>ns</sup>	0,01507 <sup>ns</sup>	0,07932 <sup>*</sup>	0,01947 <sup>ns</sup>	0,04809 <sup>ns</sup>	0,03754 <sup>ns</sup>	0,19965 <sup>*</sup>	0,02983 <sup>ns</sup>	0,06714 <sup>ns</sup>
Res (b)	0,04005	0,01968	0,00818	0,02868	0,02109	0,01395	0,05080	0,08047	0,03031	0,06613
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>ns</sup> Não significativo

<sup>\*\*</sup> Significativo a 1 % de probabilidade pelo teste F.

<sup>\*</sup> Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F.

<sup>1</sup> Dados transformados em log x.

Quadro 30 - Quantidade (g planta<sup>-1</sup>) de cálcio acumulado pela cultura de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel, 1999<sup>1</sup>.

Ca	56 DAT		91 DAT		128 DAT		182 DAT		240 DAT		
	Caul+fls	Cau +fls	Fru	Cau +fls	Fru	Cau +fls	Fru	Cau	Fru	Fls	
Test	0,049 b	0,038c	0,157 b	0,35	0,068 a	1,04 a	0,126 a	0,441 a	0,056 a	0,58	
Bag	0,051 b	0,056ab	0,154 b	0,71	0,113 a	1,42 a	0,122 a	0,456 a	0,084 a	0,743	
Preto	0,094 a	0,070 a	0,245 ab	0,66	0,102 a	1,35 a	0,137 a	0,595 a	0,108 a	0,927	
Prata	0,090 a	0,045bc	0,326 a	0,53	0,107 a	1,19 a	0,081 a	0,419 a	0,132 a	0,769	
Lar	0,082ab	0,032 c	0,222 ab	0,50	0,081 a	1,03 a	0,168 a	0,472 a	0,101 a	0,881	
Verde	0,108 a	0,073 a	0,193 b	0,77	0,124 a	1,50 a	0,143 a	0,606 a	0,08 a	0,931	
L1	0,092 a	0,046 a	0,193 a	0,755	0,117 a	1,05 a	0,133 ab	0,498 a	0,110 a	0,704	
L2	0,069 a	0,051 a	0,192 a	0,455	0,094 a	1,23 a	0,107 b	0,466 a	0,087 a	0,891	
L3	0,079 a	0,057 a	0,266 a	0,560	0,099 a	1,40 a	0,162 a	0,544 a	0,100 a	0,992	
L4	0,076 a	0,054 a	0,216 a	0,585	0,086 a	1,33 a	0,138 ab	0,485 a	0,089 a	0,634	
MÉDIA	0,078	0,052	0,209	0,58	0,101	1,28	0,135	0,498	0,095	0,805	
C.V. %	17,0	10,7	27,4	28,7	14,2		24,5	43,7	52,36	35,2	

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si a nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

<sup>1</sup>Dados originais

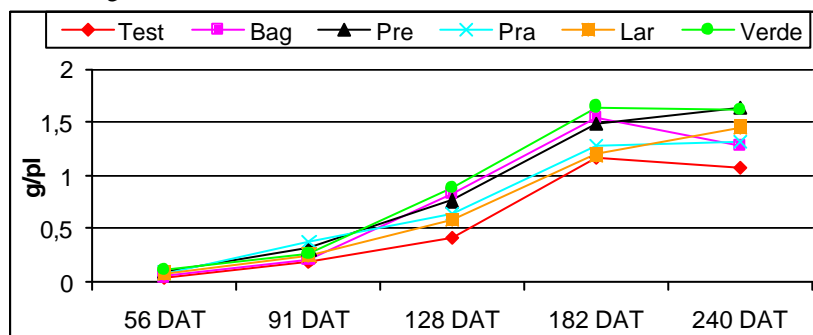


Figura 12- Acúmulo de Ca em função de diferentes coberturas de solo, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

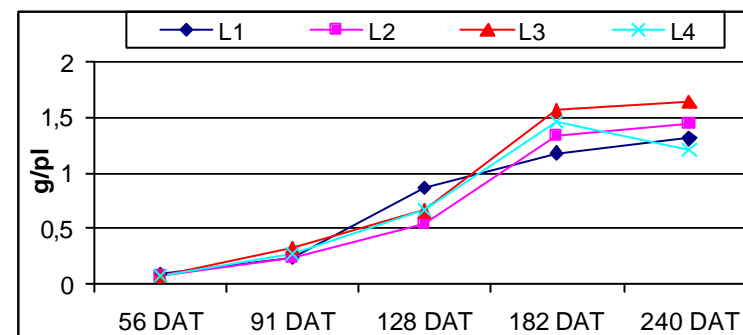


Figura 11- Acúmulo de Ca em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

Quadro 31 -- Quantidade (g planta<sup>-1</sup>) de cálcio acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 128 DAT. FEEPP, FCA/UNESP. São Manuel, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias <sup>1</sup>
Tes	0,48 bA	0,26 bB	0,52 Aa	0,13 cB	0,35
Bag	0,98 abA	0,55 abA	0,49 aA	0,66 abA	0,71
Pré	0,50 bB	0,48 abB	0,55 aB	1,10 aA	0,66
Prata	0,73 abA	0,63 aA	0,31 bB	0,47 bA	0,53
Lar	0,72 abA	0,29 bB	0,56 aA	0,42 bAB	0,50
Ver	1,11 aA	0,47 abB	0,80 aAB	0,69 abAB	0,77
Média	0,75	0,45	0,56	0,58	
C.V. %	28,7				

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

Quadro 32 - Quantidade (g planta<sup>-1</sup>) de cálcio acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 240 DAT. FEEPP, FCA/UNESP. São Manuel, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias <sup>1</sup>
Tes	0,58 bcAB	0,36 bB	1,00 abA	0,36 aB	0,580
Bag	0,47 cB	1,16 aA	0,89 bAB	0,45 aB	0,743
Pré	1,20 aA	1,21 aA	0,50 bB	0,79 aAB	0,927
Prata	0,56 bcA	0,70 abA	0,96 abA	0,84 aA	0,769
Lar	0,32 cB	0,91 abAB	1,49 aA	0,79 aB	0,881
Ver	1,08 abA	0,99 aA	1,09 abA	0,55 aA	0,931
Média	0,70	0,89	0,99	0,63	
C.V. %	35,2				

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

#### 4.7.5 Absorção de magnésio

Observa-se nos Quadros 33 e 34 os quadrados médios e as médias de acúmulo de magnésio. Não houve diferenças significativas em função das lâminas de água nas épocas avaliadas, com exceção, aos 182 DAT, nos frutos, onde a lâmina 3 apresentou maior acúmulo de magnésio, diferindo da lâmina 2.

Quanto às coberturas de solo, observa-se que, aos 56 DAT, as plantas de parcelas cobertas com plásticos de cores verde, prata e preta apresentaram maior quantidade acumulada, diferindo da testemunha e do bagacilho de cana.

Aos 91 DAT, nos caules e folhas, as plantas de parcelas cobertas com plásticos de cores verde, preta e bagacilho de cana apresentaram maior quantidade acumulada de magnésio, diferindo da testemunha e das plantas de parcelas cobertas com plásticos de cores laranja e prata. Nos frutos, as plantas de parcelas cobertas com plásticos de cores prata e de cor preta apresentaram maior quantidade acumulada de magnésio, diferindo da testemunha e da parcela coberta com bagacilho de cana.

Aos 128 DAT, nas folhas e caules, houve interação, observa-se no Quadro 35, que a maior quantidade acumulada foi apresentada na L1 coberta com plástico verde (0,285 g) e a menor foi apresentada na L4 com o solo descoberto (0,032 g). Quanto aos frutos, as plantas de parcelas cobertas com plásticos de cor verde e bagacilho de cana apresentaram maior quantidade acumulada, diferindo da testemunha e da cobertura de cor laranja.

Aos 182 DAT, nas folhas e caules, as plantas de parcelas cobertas com plásticos de cores verde e preta apresentaram maior quantidade acumulada, diferindo da testemunha e das plantas de parcela coberta com plástico de cor laranja. Nos frutos não houve diferenças significativas.

Aos 240 DAT, não ocorreram diferenças significativas nos caule e nem nos frutos. Nas folhas ocorreu interação entre as lâminas e coberturas de solo, observa-se no Quadro 36, que a maior quantidade acumulada de magnésio foi apresentada na L3 coberta com plástico de cor laranja (0,300 g), e a menor quantidade foi apresentada na L1 coberta com plástico de cor laranja (0,057 g).

Observa-se nas figuras 13 e 14, que a planta de pimentão absorveu em média, aos 56 DAT, 0,026 g de Mg, atingindo acúmulo máximo, 0,381 g, aos 182 DAT, sendo 0,336 g nas folhas e caules e 0,055 g nos frutos.

O acúmulo de magnésio ao longo do experimento teve uma oscilação nos frutos, aos 91 DAT, 6,9 % do magnésio total estava presente nos frutos, aos 128 DAT diminuiu para 3,2 % e aos 182 DAT voltou a crescer chegando a 14,4 % e diminuindo aos 240 DAT, onde atingiu 10,5 %.



Quadro 33 - Quadrados médios do acúmulo de magnésio, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

Magnésio	56 DAT		91 DAT		128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Cau + fls	Cau + fls	Frutos	Cau + fls	Frutos	Cau + fls	Frutos	folhas	caule	frutos
F.V	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM
Bloco	0,26816	0,03800	0,09520	0,11336	0,01907	0,01065	0,00075	0,00187	0,00112	0,05206
Lam	0,05695 <sup>ns</sup>	0,00679 <sup>ns</sup>	0,01774 <sup>ns</sup>	0,09096 <sup>ns</sup>	0,00201 <sup>ns</sup>	0,02695 <sup>ns</sup>	0,01305*	0,01410 <sup>ns</sup>	0,02438 <sup>ns</sup>	0,05163 <sup>ns</sup>
Res. (a)	0,01118	0,02214	0,23082	0,01562	0,00662	0,02230	0,00864	0,00177	0,00633	0,02008
Cob	0,21789**	0,16642**	0,18724*	0,17886**	0,05006*	0,07858**	0,02443 <sup>ns</sup>	0,00640 <sup>ns</sup>	0,03843 <sup>ns</sup>	0,09936 <sup>ns</sup>
Lam x cob	0,06993 <sup>ns</sup>	0,00803 <sup>ns</sup>	0,08323 <sup>ns</sup>	0,07248**	0,02091 <sup>ns</sup>	0,04664*	0,02438 <sup>ns</sup>	0,00855*	0,03116 <sup>ns</sup>	0,06256 <sup>ns</sup>
Res (b)	0,04448	0,01919	0,04456	0,01543	0,01549	0,01603	0,01082	0,00352	0,03509	0,06850
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>ns</sup> Não significativo

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

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

<sup>1</sup> Dados transformados em log x.

Quadro 34 - Quantidade (g planta<sup>-1</sup>) de magnésio acumulado pela cultura de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel, 1999<sup>1</sup>.

Mg	56 DAT			91 DAT			128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Caul+fls	Cau +fls	Fru	Cau +fls	Fru	Cau +fls	Fru	Cau	Fru	Cau	Fru	Fls
Test	0,015 b	0,0183 b	0,038 c	0,090	0,025 c	0,258 bc	0,049 a	0,14 a	0,026 a	0,118		
Bag	0,016 b	0,0268 a	0,034 c	0,166	0,038 a	0,342 ab	0,053 a	0,14 a	0,035 a	0,149		
Preto	0,032 a	0,0316 a	0,068ab	0,185	0,038 ab	0,363 a	0,059 a	0,2 a	0,044 a	0,189		
Prata	0,030 a	0,0189 b	0,088 a	0,146	0,042 ab	0,306 ab	0,034 a	0,14 a	0,058 a	0,171		
Lar	0,026ab	0,0151 b	0,054abc	0,123	0,035 bc	0,252 c	0,066 a	0,17 a	0,038 a	0,177		
Verde	0,036 a	0,0342 a	0,051 bc	0,211	0,051 a	0,396 a	0,058 a	0,20 a	0,033 a	0,194		
L1	0,030 a	0,022 a	0,048 a	0,194	0,039 a	0,278 a	0,056	0,166 a	0,047 a	0,146		
L2	0,023 a	0,024 a	0,053 a	0,118	0,039 a	0,307 a	0,043	0,159 a	0,035 a	0,183		
L3	0,026 a	0,026 a	0,063 a	0,144	0,039 a	0,357 a	0,064	0,181 a	0,043 a	0,206		
L4	0,025 a	0,023 a	0,059 a	0,159	0,037 a	0,336 a	0,056	0,152 a	0,036 a	0,131		
Média	0,026	0,0241	0,054	0,155	0,039	0,326	0,055	0,165	0,397	0,166		
C.V. %	12,7	8,4	15,6	14,3	8,7	24,2	16,0	22,9	17,8	35,61		

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

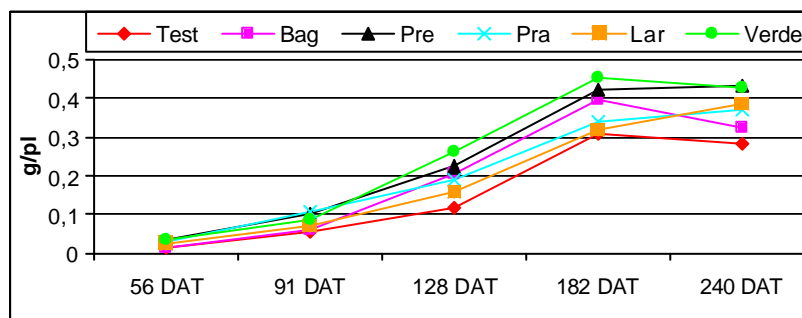


Figura 13- Acúmulo de Mg em função de diferentes coberturas de solo, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

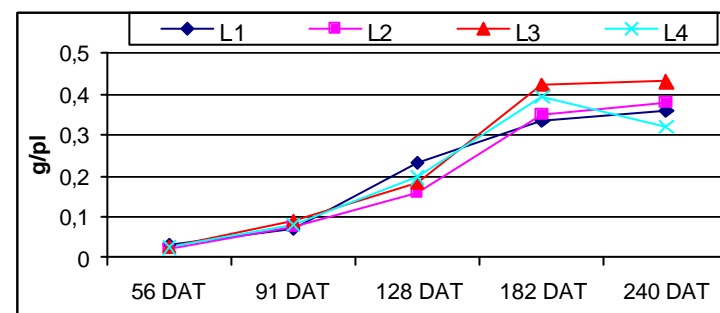


Figura 14- Acúmulo de Mg em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

Quadro 35 - Quantidade (g planta<sup>-1</sup>) de magnésio acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 128 DAT. FEEPP, FCA/UNESP. São Manuel, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias <sup>1</sup>
Tes	0,124 bA	0,071 cB	0,134 aA	0,032 dC	0,090
Bag	0,225 abA	0,137 abA	0,119 aA	0,156 bcA	0,166
Pré	0,143 bB	0,126 abB	0,155 Ab	0,317 aA	0,185
Prata	0,189 abA	0,173 aA	0,074 bB	0,148 bA	0,146
Lar	0,196 abA	0,077 bcB	0,133 aAB	0,087 cB	0,123
Ver	0,285 aA	0,118 abcB	0,230 aA	0,213 abAB	0,211
Média	0,194	0,118	0,144	0,159	
C.V. %	14,3				

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

Quadro 36 - Quantidade (g planta<sup>-1</sup>) de potássio acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 240 DAT. FEEPP, FCA/UNESP. São Manuel, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias <sup>1</sup>
Tes	0,114 bcAB	0,076 Bb	0,205 abA	0,079 aB	0,12
Bag	0,089 cA	0,211 aA	0,197 abA	0,100 aA	0,15
Pre	0,257 aA	0,240 aA	0,097 bB	0,164 aAB	0,19
Prata	0,122 bcA	0,154 abA	0,215 abA	0,191 aA	0,17
Lar	0,057 cC	0,214 aAB	0,300 aA	0,135 aBC	0,17
Ver	0,234 abA	0,203 aA	0,221 aA	0,117 aA	0,19
Média	0,14	0,18	0,20	0,131	
C.V. %	35,6				

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

#### 4.7.6 Acúmulo de enxofre

Observa-se, nos Quadros 37 e 38, os quadrados médios e o acúmulo de enxofre. Não houve diferenças significativas em função de lâminas de água nas épocas avaliadas, com exceção, aos 240 DAT nas folhas e nos caules. Tanto nas folhas, como nos caules, a lâmina 3, apresentou maior acúmulo de enxofre, diferindo das demais lâminas.

Quanto às coberturas, observa-se que aos 56 DAT, as plantas de parcelas cobertas com plásticos de cor verde apresentaram maior quantidade acumulada de enxofre, diferindo da testemunha e do bagacilho de cana.

Aos 91 DAT, nos caules e folhas, as plantas de parcelas cobertas com plásticos de cores verde e preta apresentaram maior quantidade acumulada, diferindo da testemunha e das coberturas com cores laranja e prata. Nos frutos houve interação, observa-se no Quadro 39, que a maior quantidade acumulada foi apresentada na L4 coberta com plástico de cor prata (0,106 g) e o menor acúmulo foi observada na L2 coberta com plástico de cor laranja e na L3 coberta com bagacilho de cana (0,022 g).

Aos 128 DAT ocorreu interação, observa-se no Quadro 40 que a maior quantidade acumulada foi apresentada na L4 coberta com plástico de cor preta (0,211 g), e a menor foi apresentada na L4 com o solo descoberto (0,020 g). Nos frutos, as plantas de parcelas cobertas com plásticos de cor verde apresentaram maior quantidade acumulada, diferindo da testemunha e da cobertura de cor laranja.

Aos 182 DAT, nas folhas e caules, as plantas de parcelas cobertos com plásticos de cores verde, preta e bagacilho de cana apresentaram maior quantidade acumulada, diferindo da testemunha e da cobertura de cor laranja. Nos frutos não houve diferenças significativas. Aos 240 DAT, não houve diferenças significativas.

Observa-se nas Figuras 15 e 16 que a planta de pimentão absorveu em média, aos 56 DAT, 0,017 g de S. Atingiu acúmulo máximo, 0,284 g, aos 240 DAT, sendo 0,101 g nos caules, 0,070 g nos frutos e 0,109 g nas folhas.

A quantidade de S nos frutos foi aumentando até 182 DAT, porém em relação ao total na planta foi diminuindo. Aos 91 DAT, 60 % do S total estava presente nos frutos, depois diminuiu para 40,0, 31,8 e 26 %, aos 128, 182 e 240 DAT, respectivamente.

Quadro 37 - Quadrados médios do acúmulo de enxofre, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

Enxofre	56 DAT		91 DAT		128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Cau + fls	Cau + fls	Frutos	Cau + fls	Frutos	Cau + fls	Frutos	folhas	caule	frutos
F.V	QM <sup>1</sup>	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM
Bloco	0,21774	0,02102	0,00291	0,10696	0,00204	0,00009	0,01120	0,00034	0,01231	0,00309
Lam	0,09498 <sup>ns</sup>	0,01882 <sup>ns</sup>	0,00323 <sup>ns</sup>	0,08210 <sup>ns</sup>	0,00025 <sup>ns</sup>	0,00333 <sup>ns</sup>	0,00561 <sup>ns</sup>	0,00838*	0,13007**	0,00449*
Res. (a)	0,03387	0,02177	0,01075	0,02637	0,00098	0,00481	0,00071	0,00040	0,00251	0,00029
Cob	0,15184*	0,15403*	0,00595*	0,17057**	0,00529*	0,00778*	0,00699 <sup>ns</sup>	0,00109 <sup>ns</sup>	0,04466 <sup>ns</sup>	0,01055 <sup>ns</sup>
Lam x cob	0,06946 <sup>ns</sup>	0,01208 <sup>ns</sup>	0,00457*	0,09849**	0,00142 <sup>ns</sup>	0,00474 <sup>ns</sup>	0,00365 <sup>ns</sup>	0,00231 <sup>ns</sup>	0,05154 <sup>ns</sup>	0,00570 <sup>ns</sup>
Res (b)	0,03737	0,03121	0,00173	0,01640	0,00159	0,00279	0,00455	0,00169	0,07458	0,00636
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>ns</sup> Não significativo

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

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

<sup>1</sup> Dados transformados em log x.

Quadro 38 - Quantidade (g planta<sup>-1</sup>) de enxofre acumulado pela cultura de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel, 1999<sup>1</sup>.

S	56 DAT		91 DAT		128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Caul+fls	Cau +fls	Fru	Cau +fls	Fru	Cau +fls	Fru	Cau	Fru	Fls
Test	0,012 b	0,023 bc	0,041	0,058	0,043 c	0,150 bc	0,057 a	0,084 a	0,047 a	0,099 a
Bag	0,012 b	0,036 ab	0,034	0,112	0,064 abc	0,184 a	0,072 a	0,08 a	0,061 a	0,098 a
Preto	0,020ab	0,039 a	0,068	0,118	0,068 ab	0,200 a	0,091 a	0,112 a	0,09 a	0,109 a
Prata	0,020ab	0,027 bc	0,088	0,095	0,074 ab	0,183 ab	0,055 a	0,098 a	0,105 a	0,123 a
Lar	0,017ab	0,020 c	0,054	0,080	0,057 bc	0,135 c	0,104 a	0,107 a	0,077 a	0,101 a
Verde	0,024a	0,042 a	0,051	0,131	0,090 a	0,224 a	0,099 a	0,127 a	0,061 a	0,124 a
L1	0,022 a	0,027 a	0,042	0,124	0,067 a	0,157 a	0,076 a	0,095 b	0,083 a	0,091 b
L2	0,015 a	0,032 a	0,042	0,086	0,065 a	0,172 a	0,074 a	0,094 b	0,064 a	0,112 b
L3	0,018 a	0,034 a	0,059	0,094	0,069 a	0,194 a	0,100 a	0,130 a	0,084 a	0,145 a
L4	0,016 a	0,031 a	0,054	0,092	0,063 a	0,193 a	0,090 a	0,087 b	0,070 a	0,088 b
MÉDIA	0,017	0,032	0,048	0,099	0,066	0,182	0,085	0,101	0,074	0,109
C.V. %	10,6	11,5	19,7	12,0	15,6	14,8	23,6	25,9	30,4	37,6

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

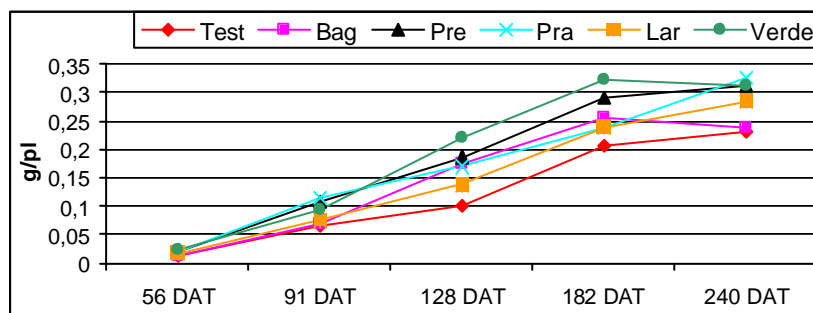


Figura 15- Acúmulo de S em função de diferentes coberturas de solo, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

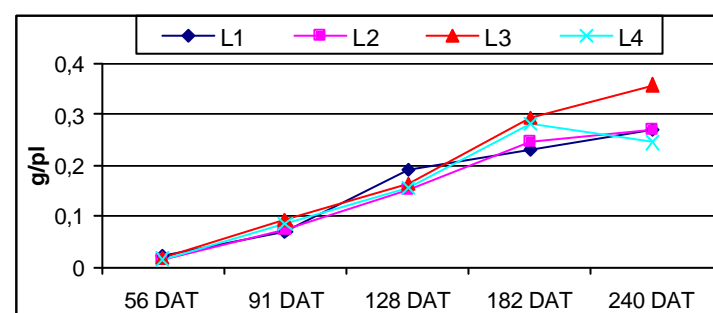


Figura 16- Acúmulo de S em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

Quadro 39 - Quantidade (g planta<sup>-1</sup>) de enxofre acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 91 DAT. FEEPP, FCA/UNESP. São Manuel, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias <sup>1</sup>
Tes	0,059 aA	0,026 bcB	0,047 abAB	0,033 bcAB	0,041
Bag	0,059 aA	0,033 abcAB	0,022 bB	0,024 cB	0,034
Pré	0,030 abB	0,058 abAB	0,072 aA	0,059 bAB	0,068
Prata	0,055 abB	0,073 aAB	0,052 abB	0,106 aA	0,088
Lar	0,026 abB	0,022 cB	0,072 aA	0,053 bAB	0,054
Ver	0,023 bB	0,044 abcAB	0,064 aA	0,049 bcAB	0,051
Média	0,042	0,042	0,059	0,054	
C.V. %	11,5				

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

Quadro 40 - Quantidade (g planta<sup>-1</sup>) de enxofre acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 128 DAT. FEEPP, FCA/UNESP. São Manuel, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias <sup>1</sup>
Tes	0,078 bcAB	0,044 bB	0,092 aA	0,020 cC	0,058
Bag	0,169 aA	0,097 aA	0,068 aA	0,090 bA	0,112
Pré	0,068 cB	0,102 aB	0,091 aB	0,211 aA	0,118
Prata	0,132 abA	0,131 aA	0,042 bB	0,073 bA	0,095
Lar	0,125 abcA	0,039 bB	0,096 aA	0,058 bAB	0,080
Ver	0,170 aA	0,092 aA	0,160 aA	0,101 bA	0,131
Média	0,124	0,086	0,094	0,092	
C.V. %	12,0				

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

#### 4.7.7 Acúmulo de cobre

Observa-se nos Quadros 41 e 42 os quadrados médios e as médias do acúmulo de cobre. Houve diferenças significativas em função das lâminas de água, aos 56 e 240 DAT nos frutos e nos caules. Aos 56 DAT, as lâminas 1 e 3 apresentaram maior quantidade acumulada de cobre, diferindo das lâminas 2 e 4.

Aos 240 DAT, nas folhas, as lâminas 2 e 3 apresentaram maiores acúmulos, diferindo da lâmina 1. Nos frutos a lâmina 1, apresentou maior acúmulo de Cu, diferindo da lâmina 4. Nas demais épocas avaliadas não houve diferenças significativas.

Quanto às coberturas de solo, observa-se que aos 56 DAT, as plantas de parcelas cobertas com plásticos de cores verde, laranja e preta apresentaram maior quantidade acumulada, diferindo da cobertura com bagacilho de cana.

Aos 91 DAT, nos caules e folhas, a testemunha e as plantas de parcelas cobertas com plásticos de cores verde e preta apresentaram maior quantidade acumulada, diferindo das plantas de parcelas cobertas com plástico de cor laranja.

Nos frutos ocorreu interação entre as lâminas e coberturas de solo, observa-se no Quadro 43, que a maior quantidade acumulada foi apresentada na L4 coberta com plástico de cor prata (0,174 mg) e a menor foi apresentada na L3 coberta com bagacilho de cana (0,020 mg).

Aos 128 DAT ocorreu interação entre as lâminas e coberturas de solo, observa-se no Quadro 44 que a maior quantidade de cobre acumulada foi apresentada na L1 coberta com plástico de cor verde (0,370 mg), e a menor foi apresentada na L4 com o solo descoberto (0,035 mg).

Aos 128 DAT nos frutos, as plantas de parcelas cobertas com plásticos de cores verde, preta, prata e bagacilho de cana apresentaram maior quantidade acumulada, diferindo da testemunha e da cobertura com cor laranja.

Aos 182 DAT, nas folhas e caules, as plantas de parcela coberta com cor verde apresentaram maior acúmulo, diferindo da testemunha e das plantas de parcela coberta com plástico de cor laranja. Nos frutos não houve diferenças significativas. Aos 240 DAT, não houve diferenças significativas.

Observa-se nas figuras 17 e 18, que a planta de pimentão acumulou em média, aos 56 DAT, 0,026 mg de cobre, atingindo o máximo, 0,775 mg, aos 240 DAT, 0,348 nos caules, 0,228 mg nos frutos e 0,199 mg nas folhas.

A quantidade de cobre nos frutos foi de 35 % aos 91 DAT, chegando aos 52,6 e 50,0 % aos 128 e 182 DAT e diminuindo para 29,4 % aos 240 DAT.



Quadro 41 - Quadrados médios do acúmulo de cobre, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

Cobre	56 DAT		91 DAT		128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Cau + fls	Cau + fls	Frutos	Cau + fls	Frutos	Cau + fls	Frutos	folhas	caule	frutos
F.V	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM
Bloco	0,19726	0,02098	0,02896	0,16566	0,00002	0,00326	0,20730	0,00175	0,01637	0,03090
Lam	0,29623**	0,13027 <sup>ns</sup>	0,01533 <sup>ns</sup>	0,11723 <sup>ns</sup>	0,03164 <sup>ns</sup>	0,03057 <sup>ns</sup>	0,09951 <sup>ns</sup>	0,18937*	0,00392 <sup>ns</sup>	0,47847**
Res. (a)	0,00464	0,07232	0,27904	0,04046	0,07693	0,04799	0,01514	0,00985	0,02113	0,00883
Cob	0,14920*	0,12366*	0,16068*	0,16460**	0,12244*	0,10325*	0,09894 <sup>ns</sup>	0,10891 <sup>ns</sup>	0,03861 <sup>ns</sup>	0,13649 <sup>ns</sup>
Lam x cob	0,05698 <sup>ns</sup>	0,06495 <sup>ns</sup>	0,11593*	0,09303**	0,04479 <sup>ns</sup>	0,05656 <sup>ns</sup>	0,04103 <sup>ns</sup>	0,03415 <sup>ns</sup>	0,04621 <sup>ns</sup>	0,06098 <sup>ns</sup>
Res (b)	0,09498	0,03810	0,04958	0,02576	0,02513	0,03609	0,05700	0,08916	0,05128	0,08533
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>ns</sup> Não significativo

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

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

<sup>1</sup> Dados transformados em log x.

Quadro 42 - Quantidade (g planta<sup>-1</sup>) de cobre acumulado pela cultura de pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel, 1999<sup>1</sup>.

Cu	56 DAT		91 DAT		128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Caul+fls	Cau +fls	Fru	Cau +fls	Fru	Cau +fls	Fru	Cau	Fru	Fls
Test	0,0227ab	0,061 a	0,041	0,117	0,129 b	0,237 b	0,247 a	0,284 a	0,177 a	0,173 a
Bag	0,0163 b	0,093 ab	0,032	0,192	0,224 a	0,332 ab	0,328 a	0,361 a	0,156 a	0,163 a
Preto	0,0338 a	0,111 a	0,055	0,195	0,248 a	0,343 ab	0,330 a	0,413 a	0,249 a	0,21 a
Prata	0,0234 ab	0,093 ab	0,091	0,168	0,206 a	0,324 ab	0,222 a	0,239 a	0,343 a	0,156 a
Lar	0,0282 a	0,058 b	0,065	0,141	0,132 b	0,287 b	0,413 a	0,318 a	0,256 a	0,21 a
Verde	0,0323 a	0,139 a	0,044	0,251	0,268 a	0,502 a	0,479 a	0,473 a	0,179 a	0,282 a
L1	0,034 a	0,081 a	0,047	0,218	0,176 a	0,279 a	0,263 a	0,381 a	0,327 a	0,148 b
L2	0,017 b	0,075 a	0,051	0,180	0,172 a	0,336 a	0,303 a	0,425 a	0,285 ab	0,225 a
L3	0,029 a	0,121 a	0,057	0,171	0,175 a	0,374 a	0,359 a	0,356 a	0,206 ab	0,233 a
L4	0,022 b	0,094 a	0,066	0,141	0,282 a	0,361 a	0,499 a	0,231 a	0,120 b	0,191 ab
Média	0,026	0,093	0,052	0,178	0,198	0,345	0,348	0,348	0,228	0,199
C.V. %	12,9	17,7	16,1	19,6	20,7	36,6	45,2	43,6	39,5	38,6

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

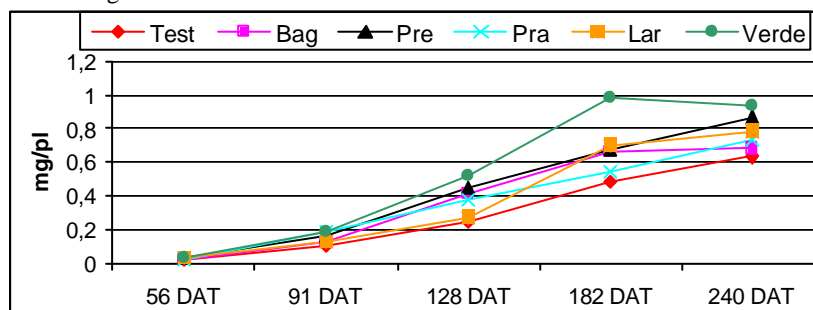


Figura 17 Acúmulo de Cu em função de diferentes coberturas de solo, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

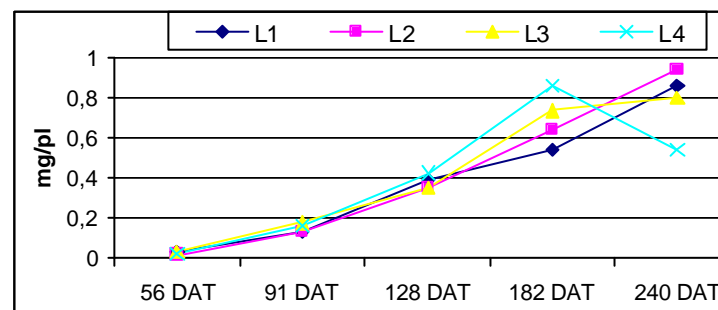


Figura 18- Acúmulo de Cu em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

Quadro 43 - Quantidade (mg planta<sup>-1</sup>) de cobre acumulado pelos frutos de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 91 DAT. FEEPP, FCA/UNESP. São Manuel, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias <sup>1</sup>
Tes	0,051 aA	0,038 abA	0,043 bA	0,033 bcA	0,041
Bag	0,050 aA	0,035 abA	0,020 bA	0,024 cA	0,032
Pre	0,026 aA	0,072 aA	0,052 bA	0,069 abA	0,055
Prata	0,070 aAB	0,082 aAB	0,038 bB	0,174 aA	0,091
Lar	0,037 aB	0,021 bB	0,134 aA	0,053 bcB	0,065
Ver	0,033 aA	0,060 abA	0,041 bA	0,043 bcA	0,044
Média	0,047	0,051	0,057	0,066	
C.V. %	16,1				

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

Quadro 44 - Quantidade (mg planta<sup>-1</sup>) de cobre acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 128 DAT. FEEPP, FCA/UNESP. São Manuel, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias <sup>1</sup>
Tes	0,147 bA	0,105 bcA	0,182 abA	0,035 dB	0,117
Bag	0,227 abA	0,191 abcA	0,142 abA	0,162 abA	0,192
Pre	0,113 bB	0,184 abcAB	0,149 abB	0,334 aA	0,195
Prata	0,217 abAB	0,267 aA	0,081 bC	0,109 bcBC	0,168
Lar	0,236 abA	0,088 cBC	0,186 aAB	0,051 cdC	0,141
Ver	0,370 aA	0,227 abAB	0,256 aAB	0,153 bB	0,251
Média	0,218	0,180	0,171	0,141	
C.V. %	19,6				

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

#### 4.7.8 Acúmulo de ferro

Observa-se nos Quadros 45 e 46 os quadrados médios e o acúmulo de ferro. Não houve diferenças significativas, em função das lâminas de água, nas épocas avaliadas.

Quanto às coberturas de solo, observa-se que, aos 56 DAT, as plantas de parcelas cobertas com cores verde, laranja e prata apresentaram maior quantidade acumulada de ferro, diferindo da cobertura com bagacilho de cana e da testemunha.

Aos 91 DAT, nos caules e folhas, as plantas de parcelas cobertas com cores verde, preta e com bagacilho de cana apresentaram maior quantidade acumulada, diferindo das coberturas de cores laranja, prata e da testemunha.

Nos frutos ocorreu interação entre lâminas e coberturas de solo, observa-se no Quadro 47 que a parcela coberta com plástico de cor laranja na L3 apresentou a maior acúmulo de ferro (5,11 mg), e a menor foi apresentada na L3 coberta com bagacilho de cana (0,76 mg).

Aos 128 DAT, nos caules e folhas houve interação entre lâminas e coberturas de solo. Observa-se no Quadro 48, que a maior quantidade acumulada foi apresentada na L1 coberta com plástico de cor verde (10,88 mg), e a menor foi apresentada na L4 com a testemunha (1,40 mg). Quanto aos frutos, as plantas de parcelas cobertas com cores verde, preta e com bagacilho de cana apresentaram maior quantidade de ferro, diferindo da testemunha.

Aos 182 DAT, nas folhas e caules, as plantas de parcelas cobertas com cores verde e preta apresentaram maior valor absorvido, diferindo da testemunha e das plantas de parcela coberta com plástico de cor laranja. Nos frutos não houve diferenças significativas.

Aos 240 DAT, nos frutos e nos caules não houve diferenças significativas. Nas folhas, ocorreu interação entre lâminas e coberturas de solo, observa-se no Quadro 49, que o maior acúmulo de Ferro pelas folhas foi apresentada na L3 coberta com plástico laranja (17,95 mg), e o menor foi apresentado na L1 coberta com plástico de cor laranja (6,05 mg).

Observa-se nas Figuras 19 e 20, que a planta absorveu em média, aos 56 DAT, 0,477 mg de Fe, atingindo acúmulo máximo, 19,85 mg, aos 240 DAT, sendo 6,15 mg nos caules, 2,28 mg nos frutos e 11,42 mg nas folhas.

A quantidade de ferro acumulado nos frutos foi 68 % aos 91 DAT, depois diminuiu para 25, 17,4 e 11,5 % aos 128, 182 e 240 DAT, respectivamente.

Quadro 45 - Quadrados médios do acúmulo de Ferro, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

Ferro	56 DAT		91 DAT		128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Cau + fls	Cau + fls	Frutos	Cau + fls	Frutos	Cau + fls	Frutos	folhas	caule	frutos
F.V	QM <sup>1</sup>	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM
Bloco	0,17005	0,21381	0,68965	0,11989	0,02224	2,26194	0,33215	0,22026	0,00000	0,01302
Lam	0,13856 <sup>ns</sup>	0,01726 <sup>ns</sup>	2,77952 <sup>ns</sup>	0,09542 <sup>*</sup>	0,13304 <sup>ns</sup>	51,8657 <sup>ns</sup>	2,17663 <sup>ns</sup>	26,065 <sup>ns</sup>	0,03690 <sup>ns</sup>	0,08932 <sup>*</sup>
Res. (a)	0,02976	0,06157	3,23364	0,00587	0,39956 -	12,67442	0,31708	5,278	0,02073	0,00840
Cob	0,17106 <sup>*</sup>	0,49759 <sup>**</sup>	2,61399 <sup>**</sup>	0,12163 <sup>**</sup>	0,59123 <sup>*</sup>	37,0927 <sup>*</sup>	2,87558 <sup>ns</sup>	19,862 <sup>ns</sup>	0,07007 <sup>ns</sup>	0,10755 <sup>ns</sup>
Lam x cob	0,07442 <sup>ns</sup>	0,05189 <sup>ns</sup>	1,47512 <sup>*</sup>	0,07271 <sup>**</sup>	0,48388 <sup>ns</sup>	22,6305 <sup>ns</sup>	1,83906 <sup>ns</sup>	29,87 <sup>*</sup>	0,04794 <sup>ns</sup>	0,07132 <sup>ns</sup>
Res (b)	0,	0,03856	0,52264	0,01934	0,48205 -	11,5112	1,41110	10,875	0,02709	0,06871
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>ns</sup> Não significativo

<sup>\*\*</sup> Significativo a 1 % de probabilidade pelo teste F.

<sup>\*</sup> Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F.

<sup>1</sup> Dados transformados em log x.

Quadro 46 - Quantidade (g planta<sup>-1</sup>) de ferro acumulado pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP. 1999<sup>1</sup>.

Fe	56 DAT		91 DAT		128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Caul+fls	Cau +fls	Fru	Cau +fls	Fru	Cau +fls	Fru	Cau	Fru	Fls
Test	0,303 b	0,557 b	1,32	4,07	1,34 a	11,69 bc	2,75 a	5,96 a	1,41 a	9,64
Bag	0,298 b	0,955 a	1,18	5,85	2,04 a	12,77 ab	2,03 a	5,21 a	1,96 a	10,04
Preto	0,499ab	0,987 a	1,76	6,06	1,99 a	14,99 a	2,86 a	6,33 a	3,16 a	13,37
Prata	0,528 a	0,589 b	2,52	4,51	1,89 a	11,87 ab	1,40 a	4,93 a	3,24 a	11,28
Lar	0,609 a	0,507 b	2,49	4,69	1,63 a	9,44 c	3,64 a	6,08 a	2,4 a	10,94
Verde	0,633 a	1,058 a	1,42	7,62	2,29 a	15,15 a	3,05 a	8,40 a	1,61 a	13,23
L1	0,635 a	0,752 a	1,47	6,94	1,92 a	10,44 a	2,43 a	6,43 a	2,38 a	10,84
L2	0,398 a	0,815 a	1,42	4,18	1,91 a	11,43 a	2,01 a	5,48 a	1,79 a	11,61
L3	0,459 a	0,800 a	2,53	5,30	1,95 a	15,27 a	3,39 a	6,84 a	2,82 a	13,35
L4	0,421 a	0,735 a	1,71	5,45	1,68 a	13,47 a	2,92 a	5,86 a	2,18 a	9,87
Média	0,477	0,776	1,68	5,51	1,86	12,82	2,71	6,15	2,28	11,42
C.V. %	42,4	25,3	43,0	20,2	37,3	9,7	49,6	36,8	51,9	28,87

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

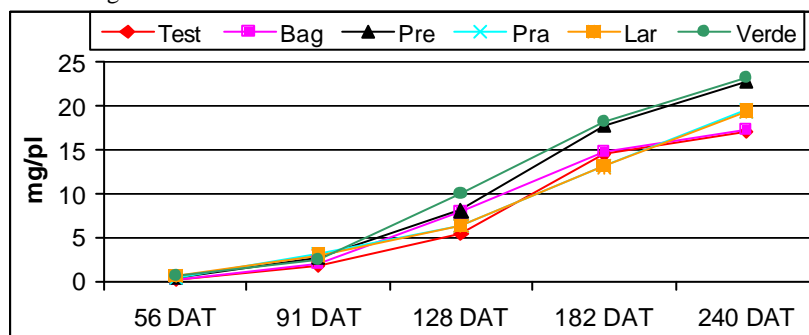


Figura 19 - Acúmulo de Fe em função de diferentes coberturas de solo, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

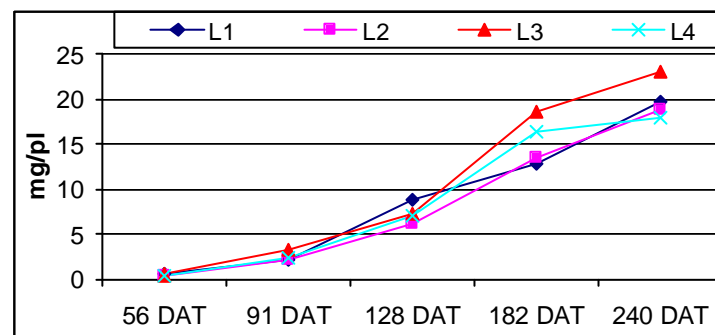


Figura 20 - Acúmulo de Fe em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

Quadro 47- Quantidade (mg planta<sup>-1</sup>) de ferro acumulado pelos frutos de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 91 DAT. FEEPP, FCA/UNESP. São Manuel, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias <sup>1</sup>
Tes	1,72 aA	0,79 A	1,63 bA	1,17 bA	1,32
Bag	1,79 abA	1,25 abA	0,76 cA	0,92 bA	1,18
Pre	1,04 aA	1,96 abA	2,54 abA	1,49 abA	1,76
Prata	2,09 aA	2,23 aA	2,24 bA	3,53 aA	2,52
Lar	1,27 aB	0,87 abB	5,11 aA	1,89 abB	2,49
Ver	0,92 aA	1,42 abA	2,09 bcA	1,26 bA	1,42
Média	1,47	1,42	2,53	1,71	
C.V. %	43,0				

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

Quadro 48 - Quantidade (mg planta<sup>-1</sup>) de ferro acumulado pelos caules e folhas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 128 DAT. FEEPP, FCA/UNESP. São Manuel, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias <sup>1</sup>
Tes	6,03 abA	2,40 cB	6,44 aA	1,40 cB	4,07
Bag	6,91 abA	5,46 aA	3,94 abA	6,32 abA	5,85
Pré	4,79 bB	4,28 abcB	4,98 aB	10,19 aA	6,06
Prata	6,21 abA	4,93 abA	2,67 bB	4,23 bA	4,51
Lar	6,85 abA	2,50 bcB	5,96 aA	3,55 bAB	4,69
Ver	10,88 aA	5,11 aB	7,41 aAB	7,08 abAB	7,62
Média	6,94	4,18	5,30	5,45	
C.V. %	20,2				

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

Quadro 49 - Quantidade (mg planta<sup>-1</sup>) de ferro acumulado pelas folhas de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 240 DAT. FEEPP, FCA/UNESP. São Manuel, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias <sup>1</sup>
Tes	11,29 abcAB	6,20 cB	15,01 abcA	6,07 cB	9,64
Bag	8,36 bcAB	14,56 abA	10,63 bAB	6,62 bcB	10,04
Pré	13,93 abAB	16,79 aA	9,32 cB	13,46 abAB	13,37
Prata	9,91 abcA	8,93 bcA	10,66 bcA	15,61 aA	11,28
Lar	6,05 cB	10,70 abcB	17,95 aA	9,07 abcB	10,94
Ver	15,48 aA	12,49 abcAB	16,56 abA	8,38 bcB	13,23
Média	10,84	11,61	13,35	9,87	
C.V. %	28,8				

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

#### 4.7.9 Acúmulo de manganês

Encontram-se os quadrados médios e as médias de acúmulo de manganês nos Quadros 50 e 51. Não houve diferenças significativas, em função das lâminas de água nas épocas avaliadas, com exceção aos 240 DAT nas folhas, onde a lâmina 2, apresentou maior acúmulo de Mn, diferindo da lâmina 1.

Quanto às coberturas de solo, observa-se, que aos 56 DAT, as plantas de parcelas cobertas com cores verde e prata apresentaram maior quantidade acumulada, diferindo do bagacilho de cana e da testemunha.

Aos 91 DAT, nos caules e folhas, as plantas de parcelas cobertas com cores verde e preta apresentaram maior quantidade acumulada de manganês, diferindo das plantas de parcelas cobertas com cores laranja, prata e da testemunha. Quanto aos frutos, as plantas de parcelas cobertas com cor prata apresentaram maior acúmulo, diferindo da testemunha e das plantas de parcelas cobertas com bagacilho de cana e com plásticos de cores laranja e verde.

Aos 128 DAT nas folhas e caules ocorreu interação entre lâminas e coberturas de solo, observa-se no Quadro 52, que a maior quantidade acumulada foi apresentada na L4 coberta com plástico de cor preta (3,71 mg) e a menor quantidade foi apresentada na L4 com a testemunha (0,40 mg). Nos frutos não houve diferenças significativas. Aos 182 e 240 DAT, não houve diferenças significativas.

Observa-se, nas figuras 21 e 22, que a planta de pimentão acumulou em média, aos 56 DAT, 0,303mg de Mn, atingindo o máximo, 5,10 mg, aos 240 DAT, sendo 1,60 mg nos caules, 0,413 mg nos frutos e 3,09 mg nas folhas.

As plantas de pimentão, aos 91 DAT acumularam nos frutos 78 % do S total, depois diminuiu para 15,9, 12,6 e 8,0 %, aos 128, 182 e 240 DAT, respectivamente.



Quadro 50 – Quadrados médios do acúmulo de manganês pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

Mn	56 DAT		91 DAT		128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Cau + fls	Cau + fls	Frutos	Cau + fls	Frutos	Cau + fls	Frutos	folhas	Caule	frutos
F.V	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM
Bloco	0,25137 -	0,02039 -	0,13765 -	0,01714 -	0,02700 -	11,12381-	0,09125 -	0,01924 -	1,96562	0,05592 -
Lam	0,05370 <sup>ns</sup>	0,00009 <sup>ns</sup>	0,15811 <sup>ns</sup>	0,74366 <sup>ns</sup>	0,01122 <sup>ns</sup>	4,44339 <sup>ns</sup>	0,17448 <sup>ns</sup>	0,18569 *	0,69130 <sup>ns</sup>	0,05950 <sup>ns</sup>
Res. (a)	0,01307 -	0,00469 -	0,52023-	0,46323 -	0,01134 -	2,85708 -	0,02135 -	0,02876 -	2,60569 -	0,01517 -
Cob	0,18488*	0,02090**	0,40116**	1,85486*	0,05634 <sup>ns</sup>	3,45040 <sup>ns</sup>	0,13146 <sup>ns</sup>	0,11464 <sup>ns</sup>	2,67642 <sup>ns</sup>	0,13473 <sup>ns</sup>
Lam x cob	0,06817 <sup>ns</sup>	0,00237 <sup>ns</sup>	0,12953 <sup>ns</sup>	1,42094**	0,03131 <sup>ns</sup>	5,78065 <sup>ns</sup>	0,07668 <sup>ns</sup>	0,17380 <sup>ns</sup>	2,81439 <sup>ns</sup>	0,06149 <sup>ns</sup>
Res (b)	0,04588	0,00364	0,07592	0,46332	0,02218	2,97990	0,08519	0,08677	3,75741	0,09881
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>ns</sup> Não significativo

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

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

<sup>1</sup> Dados transformados em log x.

Quadro 51 - Quantidade (g planta<sup>-1</sup>) de manganês acumulado pela cultura de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 56, 91, 128, 182 e 240 DAT. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP. 1999<sup>1</sup>.

Mn	56 DAT			91 DAT			128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Caul+fls	Cau +fls	Fru	Cau +fls	Fru	Cau +fls	Fru	Cau	Fru	Fls		
Test	0,206 bc	0,138 bc	0,463 b	1,04	0,248 a	2,92 a	0,386 a	1,14 a	0,271 a	2,2 a		
Bag	0,187 c	0,193 ab	0,403 b	1,97	0,353 a	4,28 a	0,498 a	0,88 a	0,323 a	2,16 a		
Preto	0,348 ab	0,228 a	0,707 ab	1,97	0,370 a	3,91 a	0,607 a	1,89 a	0,454 a	3,64 a		
Prata	0,354 a	0,132 bc	1,025 a	2,01	0,362 a	4,47 a	0,329 a	2,49 a	0,641 a	4,46 a		
Lar	0,325abc	0,106 c	0,648 b	1,47	0,281 a	3,15 a	0,721 a	1,76 a	0,45 a	3,15 a		
Verde	0,411 a	0,221 a	0,534 b	2,44	0,489 a	4,63 a	0,650 a	1,41 a	0,31 a	2,93 a		
L1	0,332 a	0,170 a	0,530 a	2,16	0,317 a	2,99 a	0,440 a	1,49 a	0,489 a	2,44 b		
L2	0,263 a	0,167 a	0,530 a	1,60	0,353 a	4,31 a	0,491 a	1,83 a	0,433 a	3,89 a		
L3	0,301 a	0,169 a	0,768 a	1,64	0,367 a	4,41 a	0,713 a	1,32 a	0,398 a	3,07 ab		
L4	0,325 a	0,173 a	0,691 a	1,86	0,365 a	3,86 a	0,666 a	1,76 a	0,366 a	2,96 ab		
MÉDIA	0,303	0,170	0,608	1,83	0,348	4,03	0,581	1,60	0,413	3,09		
C.V. %	36,2	20,18	45,3		30,5	30,4	50,2	121,2	67,3	78,7		

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

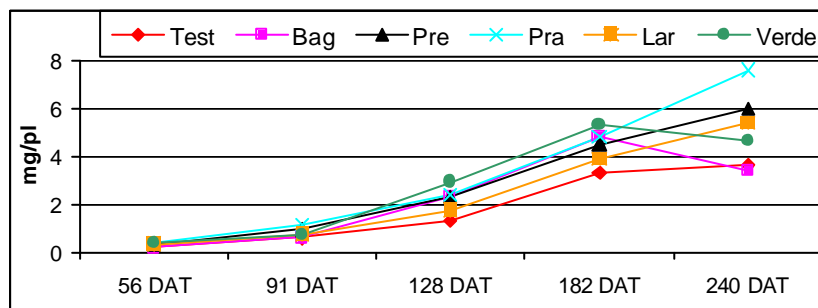


Figura 21- Acúmulo de Mn em função de diferentes coberturas de solo, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

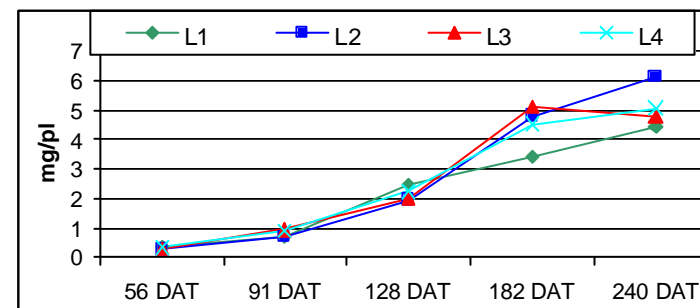


Figura 22- Acúmulo de Mn em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

Quadro 52 - Quantidade (mg planta<sup>-1</sup>) de manganês acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 128 DAT. FEEPP, FCA/UNESP. São Manuel, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias <sup>1</sup>
Tes	1,53 bA	0,69 dB	1,54 aA	0,40 cB	1,04
Bag	2,47 abA	2,14 abA	1,44 aA	1,78 abA	1,97
Pré	1,37 bB	1,26 bcdB	1,56 aB	3,71 aA	1,97
Prata	2,06 abA	3,42 aA	0,80 bB	1,75 bA	2,01
Lar	2,14 abA	0,81 cdB	1,71 aA	1,12 bA	1,47
Ver	3,43 aA	1,48 bcB	2,59 aAB	2,26 abAB	2,44
Média	2,16	1,60	1,64	1,86	
C.V. %	37,2				

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

#### 4.7.10 Acúmulo de zinco

Observa-se nos Quadros 53 e 54 os quadrados médios e o acúmulo de zinco. Não houve diferenças significativas, em função das lâminas de água, nas épocas avaliadas, com exceção, aos 56 DAT, onde plantas de parcelas cobertas com cores verde e preta apresentaram maior quantidade acumulada de zinco diferindo das plantas de parcelas de cobertura com bagacilho de cana e da testemunha.

Aos 91 DAT, nas folhas e caules ocorreu interação entre lâminas e coberturas de solo, observa-se no Quadro 55, que a L4 coberta com plástico de cor prata acumulou a maior quantidade de zinco (1,210 mg), e a menor foi apresentada na L2 coberta com plástico de cor laranja (0,207 mg). Nos frutos, as plantas de parcela coberta com de cor prata apresentou maior acúmulo, diferindo da testemunha e das plantas de parcelas cobertas com bagacilho de cana e com plástico de cor laranja.

Aos 128 DAT nas folhas e caules houve interação entre lâminas e coberturas de solo, observa-se no Quadro 56 que a maior quantidade acumulada foi apresentada na L4 coberta com plástico de cor preta (6,67 mg) e a menor quantidade acumulada foi apresentada na L4 com a testemunha (0,76 mg). Nos frutos, não houve diferenças significativas.

Aos 182 DAT, nas folhas e caules, as plantas de parcelas cobertas com cores verde, prata e preta e bagacilho de cana alcançaram maior quantidade acumulada, diferindo de plantas de parcela coberta com cor laranja. Aos 240 DAT, não houve diferenças significativas.

Observa-se nas Figuras 23 e 24 que a planta de pimentão absorveu em média, aos 56 DAT, 0,234 mg de Zn, atingiu acúmulo máximo, 6,12 mg, aos 182 DAT, sendo 5,4 mg nas folhas e caules e 0,72 mg nos frutos.

As plantas de pimentão apresentaram, aos 91 DAT, acúmulo de 71 % de Zn, nos frutos, daí em diante diminuiu para 12,9, 11,7 e 11 %, aos 128, 182 e 240 DAT, respectivamente.

Quadro 53 - Quadrados médios do acúmulo de Zinco, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

Zinco	56 DAT		91 DAT		128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Cau + fls	Cau + fls	Frutos	Cau + fls	Frutos	Cau + fls	Frutos	Folhas	caule	Frutos
F.V	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM
Bloco	0,09835	0,05224	0,22802	0,14331	0,00791	0,01249	0,09089	0,02435	0,01228	0,00443
Lam	0,10503 <sup>*</sup>	0,02277 <sup>ns</sup>	0,19635 <sup>ns</sup>	0,06222 <sup>ns</sup>	0,01144 <sup>ns</sup>	0,04274 <sup>ns</sup>	0,17673 <sup>ns</sup>	0,03914 <sup>ns</sup>	0,05079 <sup>ns</sup>	0,05698 <sup>ns</sup>
Res. (a)	0,00892	0,03061	0,40972	0,00989	0,04006	0,01919	0,02614	0,03195	0,13805	0,01625
Cob	0,15714 <sup>*</sup>	0,17075 <sup>**</sup>	0,16033 <sup>**</sup>	0,15640 <sup>**</sup>	0,04669 <sup>ns</sup>	0,09759 <sup>**</sup>	0,14517 <sup>ns</sup>	0,05146 <sup>ns</sup>	0,42793 <sup>ns</sup>	0,11988 <sup>ns</sup>
Lam x cob	0,04982 <sup>ns</sup>	0,01116 <sup>*</sup>	0,13409 <sup>ns</sup>	0,09211 <sup>**</sup>	0,01760 <sup>ns</sup>	0,03984 <sup>ns</sup>	0,07329 <sup>ns</sup>	0,05057 <sup>ns</sup>	0,11377 <sup>ns</sup>	0,08246 <sup>ns</sup>
Res (b)	-	0,02314	0,04163	0,01742	0,02172	0,01993	0,06243	0,03691	0,14977	0,07988
Total	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>ns</sup> Não significativo

<sup>\*\*</sup> Significativo a 1 % de probabilidade pelo teste F.

<sup>\*</sup> Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F.

<sup>1</sup> Dados transformados em log x.

Quadro 54 – Quantidade (g planta<sup>-1</sup>) de zinco acumulado pela cultura de pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP. 1999<sup>1</sup>.

Zn	56 DAT		91 DAT		128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Caul+fls	Cau +fls	Fru	Ca+fls	Fru	Ca+fls	Fru	Cau	Fru	Fls
Test	0,162 b	0,170	0,479 b	2,01	0,368 a	4,55 bc	0,700 a	0,92 a	0,377 a	2,77 a
Bag	0,159 b	0,258	0,461 b	3,63	0,476 a	5,94 ab	0,686 a	0,81 a	0,454 a	3,69 a
Preto	0,287 a	0,307	0,661 ab	3,52	0,411 a	5,95 ab	0,735 a	1,11 a	0,631 a	3,76 a
Prata	0,255ab	0,184	0,835 a	2,68	0,513 a	5,00 ab	0,453 a	0,77 a	0,762 a	3,18 a
Lar	0,239ab	0,148	0,653 b	2,67	0,426 a	3,91 c	0,842 a	0,81 a	0,507 a	2,74 a
Verde	0,307 a	0,329	0,529 ab	4,44	0,645 a	6,57 a	0,752 a	1,36 a	0,4 a	3,92 a
L1	0,288 a	0,198	0,514 a	3,81	0,520 a	4,19 a	0,713 a	0,941 a	0,577 a	3,05 a
L2	0,197 a	0,233	0,476 a	2,52	0,445 a	5,14 a	0,563 a	0,951 a	0,436 a	3,46 a
L3	0,231 a	0,259	0,769 a	2,93	0,475 a	6,04 a	0,887 a	1,060 a	0,612 a	3,58 a
L4	0,225 a	0,241	0,579 a	3,37	0,453 a	5,90 a	0,723 a	0,910 a	0,527 a	3,29 a
Média	0,234	0,233	0,579	3,17	0,473 a	5,40	0,718	0,966	0,534	3,35
C.V. %	36,2	22,6	35,2	29,9	42,2	20,3	34,7	40,05	52,8	39,8

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

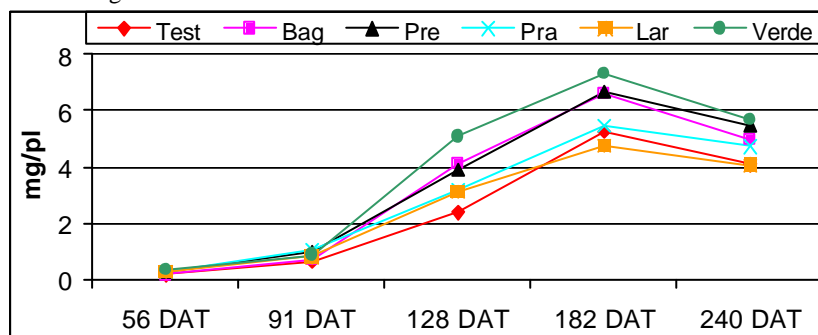


Figura 23 - Acúmulo de Zn em função de diferentes coberturas de solo, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

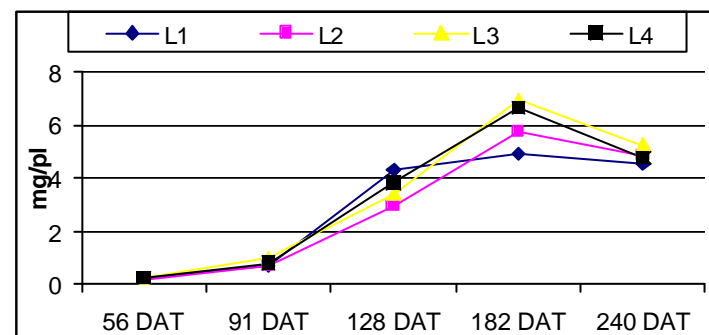


Figura 24 - Acúmulo de Zn em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

Quadro 55 - Quantidade ( $\text{mg planta}^{-1}$ ) de zinco acumulado pelos frutos de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 91 DAT. FEEPP, FCA/UNESP. São Manuel, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias <sup>1</sup>
Tes	0,653 abA	0,288 bB	0,558 bcAB	0,419 bAB	0,479
Bag	0,790 aA	0,399 abAB	0,239 cB	0,416 bAB	0,461
Pre	0,427 abA	0,707 aA	0,826 abA	0,685 abA	0,661
Prata	0,599 abA	0,778 aA	0,750 abA	1,210 aA	0,835
Lar	0,325 bBC	0,207 bC	1,152 aA	0,630 abB	0,653
Ver	0,292 bB	0,478 abAB	0,790 abA	0,554 abAB	0,529
Média	0,514	0,476	0,719	0,652	
C.V. %					22,6

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

Quadro 56 - Quantidade ( $\text{mg planta}^{-1}$ ) de zinco acumulado pelas folhas e caules de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo, aos 128 DAT. FEEPP, FCA/UNESP. São Manuel, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias <sup>1</sup>
Tes	3,06 bcA	1,36 bB	2,85 aA	0,76 cB	2,01
Bag	4,64 abA	2,82 aA	2,47 aA	3,88 abA	3,63
Pre	2,09 cB	2,54 aB	2,78 aB	6,67 aA	3,52
Prata	3,16 bA	3,49 aA	1,21 bB	2,89 bA	2,68
Lar	3,80 abA	1,36 bB	3,28 aA	2,27 aAB	2,67
Ver	6,13 aA	3,13 aB	4,69 aAB	3,80 abAB	4,44
Média	3,81	2,52	2,93	3,37	
C.V. %					29,9

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

#### 4.7.11 Acúmulo de boro

Observa-se nos Quadros 57 e 58 os quadrados médios e o acúmulo de boro. Não houve diferenças significativas, em função de lâminas de água, nas épocas avaliadas, com exceção, aos 128 DAT, nos frutos e aos 182 DAT nos frutos. Aos 128 DAT, nos frutos, a lâmina 1 apresentou maior acúmulo de boro, diferindo – se da lâmina 2, e aos

182 DAT, nos frutos, as lâminas 3 e 4 apresentaram maiores acúmulos de boro, diferindo-se das lâminas 1 e 2.

Quanto às coberturas, observa-se que, as plantas de parcela coberta com cor verde apresentaram maior quantidade acumulada diferindo da cobertura com bagacilho de cana e da testemunha.

Aos 91 DAT, nas folhas e caules, as plantas de parcela coberta com cores preta, verde e bagacilho de cana acumularam maiores quantidades de boro diferindo da testemunha e das plantas de parcelas de coberturas com cores prata e laranja. Quanto aos frutos, a parcela coberta com plástico de cor prata apresentou maior quantidade absorvida de boro diferindo do bagacilho de cana.

Aos 128 DAT nas folhas e caules, as plantas de parcela coberta com cor verde apresentaram maior acúmulo, diferindo-se da testemunha. Nos frutos, não houve diferenças significativas. Aos 182 e 240 DAT, não houve diferenças significativas.

Observa-se nas Figuras 25 e 26, que a planta de pimentão absorveu em média, aos 56 DAT, 0,240 mg de B, atingindo acúmulo máximo, 3,87 mg de B, aos 182 DAT, sendo 2,70 mg nas folhas e caules e 1,17 mg nos frutos.

As plantas de pimentão aos 91 DAT, acumularam 47 % nos frutos, do boro total na planta, aos 128 DAT esse porcentagem aumentou para 78 %, depois diminuindo para 30,2 e 19,2 %, aos 182 e 240 DAT, respectivamente.



### Considerações gerais sobre acúmulo de nutrientes

De acordo com Fontes & Monnerat (1984) a dose de um nutriente a ser aplicada, em uma cultura é em função da quantidade do nutriente absorvido pela planta para máxima produção, da quantidade desse elemento suprida pelo solo e da porcentagem de recuperação do elemento adicionado ao solo como fertilizantes. A taxa de absorção de nutrientes é governada pela concentração externa ou suprimentos de nutrientes pelo solo e a demanda do nutriente criada pelo desenvolvimento e funcionamento normal dos diversos órgãos das plantas.

Na cultura do pimentão há grande variabilidade genética, existem materiais que absorvem mais e outros menos nutrientes, há materiais cultivados em campo aberto e em ambiente protegido, isso acarreta diferentes comportamentos em relação aos nutrientes, como concentração e quantidades absorvidas.

Em média foi acumulado pelas plantas de pimentão em  $\text{g m}^{-2}$ : 7,8 de N; 0,75 de P; 7,6 de K; 4,2 de Ca; 1,1 de Mg; 0,84 de S e em  $\text{mg m}^{-2}$ : 2,32 de Cu; 59,4 de Fe; 15,3 de Mn e 14,4 de Zn, ficando na ordem decrescente de absorção N, K, Ca, Mg, S, P, Fe, Mn, Zn e Cu, Figuras 35 e 36. A marcha de absorção dos macros e micronutrientes durante o ciclo da cultura encontram-se nas Figuras 27 e 28.

Os resultados encontrados no presente trabalho ficaram abaixo dos valores apresentados por Graifenberg et al. (1985) e Rincón et al. (1993), que cultivaram pimentão em ambiente protegido. No cultivo em campo aberto, a absorção é menor, talvez pelo fato de ocorrer lixiviação de nutrientes, cultivares diferentes e também pelo fato de uma menor produtividade. Haag et al. (1970) apresentaram a seguinte quantidade em  $\text{g m}^{-2}$ : 3,4 de N; 0,6 de P; 4,9 de K; 0,5 de Ca; 0,28 de Mg e 0,44 de S. Fernandes (1971) apresentou em  $\text{g m}^{-2}$ : 5,1 de N; 0,48 de P; 8,4 de K; 6,4 de Ca; 0,84 de Mg e 0,5 de S. Malavolta (1980) apresentou em  $\text{g m}^{-2}$ : 6,5 de N; 1,2 de P; 9,1 de K; 0,7 de Ca; 0,6 de Mg e 0,8 de S.

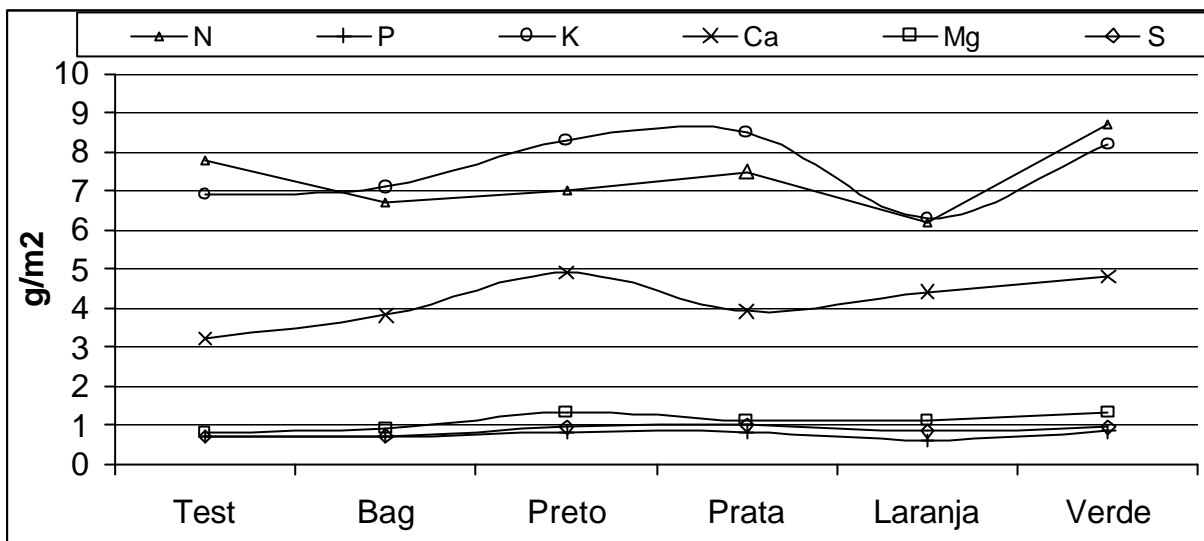


Figura 27 – Acúmulo de macronutrientes pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes coberturas de solo aos 240 dias após transplante. FEPP. São Manuel-SP, 1999.

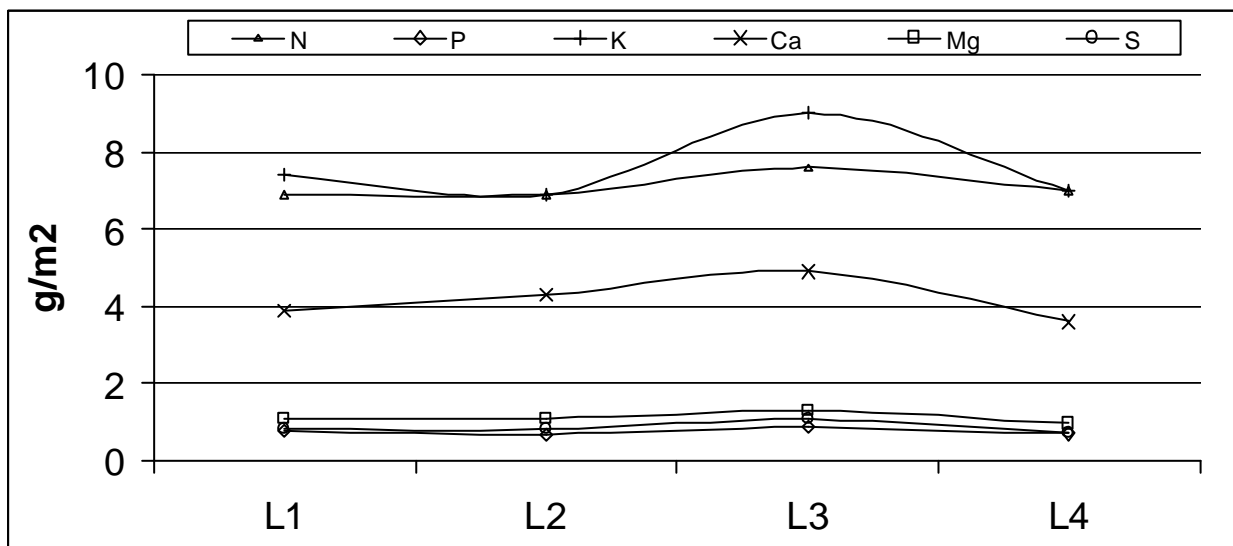


Figura 28 – Acúmulo de macronutrientes, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água, aos 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

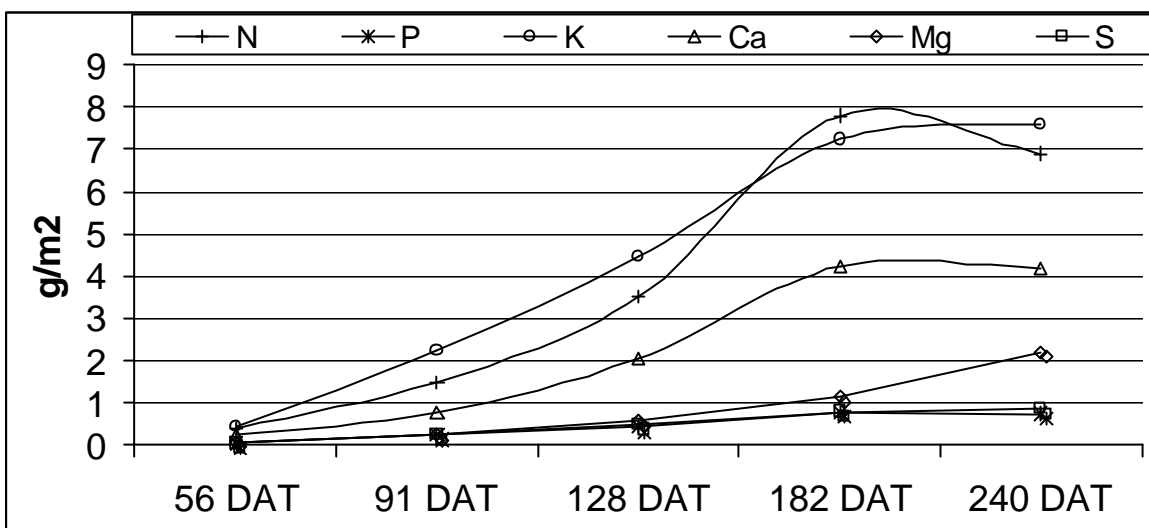


Figura 29 - Marcha de acúmulo de macronutrientes, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, dos 56 aos 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

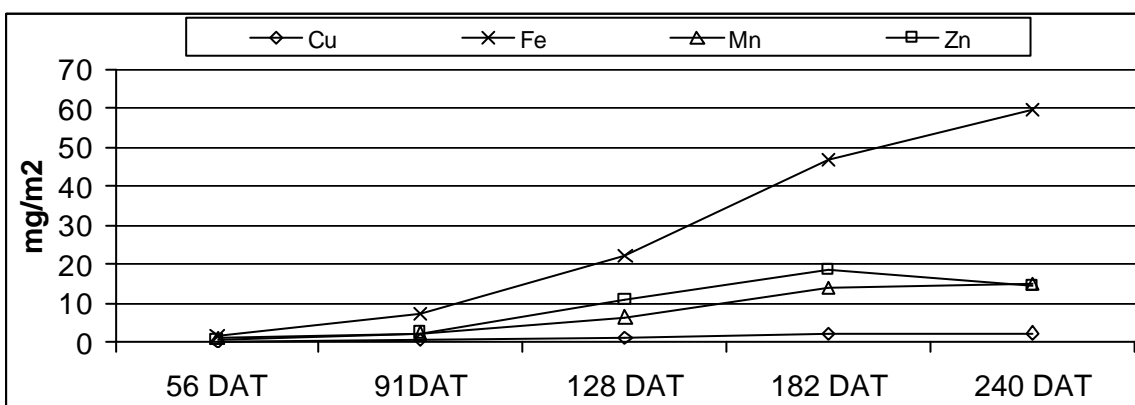


Figura 30 - Marcha de acúmulo de micronutrientes, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, dos 56 aos 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

#### 4.8 Teores de nutrientes

Observa-se nos Quadros 59 e 60 os teores dos macronutrientes ( $\text{g kg}^{-1}$ ) e dos micronutrientes ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) aos 240 DAT. O nitrogênio teve seu teor em ordem crescente nas folhas, frutos e nos caules, média de 35,0; 23,5 e 16,0 respectivamente. O fósforo foi o nutriente que entre os três órgãos comparados apareceu mais nos frutos  $3,5 \text{ g kg}^{-1}$ , 2,7 nas folhas e  $2,0 \text{ g kg}^{-1}$  nos caules. O potássio teve seu maior teor nas folhas 34,5; 22,4 nos frutos e  $23,2 \text{ g kg}^{-1}$  nos caules. O cálcio foi o elemento que apresentou menor teor nos frutos, quando comparados com folhas e caules. Nos caules apresentou 12,7 e nas folhas  $27,2 \text{ g kg}^{-1}$ . O magnésio foi o nutriente que mais apareceu nas folhas quando comparados com caules 4,2 e frutos  $1,3 \text{ g kg}^{-1}$ . O cobre teve nos caules seu maior teor  $8,8 \text{ g kg}^{-1}$ , 7,9 nos frutos e 6,7 nas folhas; O ferro teve  $399,6 \text{ mg kg}^{-1}$  nas folhas, 80,0 nos frutos e 157,8 nos caules; o manganês apresentou 100,4 nas folhas, 14 nos frutos e  $40,7 \text{ mg kg}^{-1}$  nos caules, o zinco a exemplo do ferro apresentou teor acima do considerado adequado nas folhas  $118,5 \text{ mg kg}^{-1}$ , 18,8 nos frutos e 24,9 nos caules.

Os teores apresentados neste trabalho expressam o valor médio de todas as folhas, hastes e frutos. Os teores informados como adequado ou suficiente por Malavolta (1980), são obtidos, geralmente, em período próximo ao florescimento e/ou início de frutificação, e utilizando-se folhas recém-maduras de um determinado segmento da planta.

Os teores obtidos no presente trabalho ficaram acima dos citados por Malavolta (1980), que cita concentrações adequadas em porcentagem de macronutrientes: N - 1,5; P - 0,2; K 1,0; Ca - 0,5; Mg - 0,2 e S - 0,1 e  $\text{mg kg}^{-1}$  de micronutrientes: Cu - 6,0; Fe - 100; Mn - 50 e Zn - 20. Ficaram na faixa adequada, com exceção do potássio e cobre, quando comparados com os dados citados por Raij et al. (1996) que consideram adequadas as seguintes faixas de teores de macronutrientes ( $\text{g kg}^{-1}$ ) e micronutrientes ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) em folhas de pimentão: N - 30 a 60, P-3 a 7, K - 40 a 60, Ca - 10 a 35, Mg 3 a 12, B- 30 a 100, Cu- 8 a 20, Fe- 50 a 300, Mn- 30 a 250 e Zn-30 a 100. Esses valores abaixo da faixa considerada adequada para o potássio e cobre podem ser atribuída a altos teores de cálcio e ferro respectivamente.

## 4.9 Características da produção

### 4.9.1 Número e Peso Médio de Frutos

No Quadro 61, encontram-se os quadrados médios do número, peso dos frutos e produtividade. Observa-se no Quadro 62, que na Lâmina 3 coberta com plástico de cor verde, a planta apresentou maior número de frutos (15,3), e o menor número foi apresentado na L4 coberta com bagacilho de cana (4,8).

As médias de peso médio dos frutos de pimentão encontram-se no Quadro 63. O maior peso médio de frutos (170,56 g) foi apresentado na L4 coberta com bagacilho de cana, e o menor foi observado também na L4, porém na parcela coberta com plástico de cor preta (115,4 g).

A L4 coberta com bagacilho de cana proporcionou maior peso de frutos pelo fato de ter apresentado o menor número deles, porém esse maior peso de frutos não proporcionou maior produção por área. Gosselin & Trudel (1986) observaram que altas temperaturas na região radicular proporcionaram menores frutos, porém maior produção por área quando comparados com baixas temperaturas.

O peso de frutos na cultura do pimentão varia muito de material para material e até mesmo entre o mesmo material em ambientes diferentes de cultivo. Com materiais amarelos, Pereira (1995) cultivando Marengo Hy, em Botucatu obteve frutos com pesos variando de 37,8 a 175,2 g. Scivittaro et al. (1999) com Indalo e Rúpia na região de Campinas obtiveram frutos com peso variando de 223,1 e 253,1.

Quadro 57 - Quadrados médios do acúmulo de Boro, pela cultura do pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

B	56 DAT		91 DAT		128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Cau + fls	Cau + fls	Frutos	Cau + fls	Frutos	Cau + fls	Frutos	folhas	caule	Frutos
F.V	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM	QM
Bloco	0,01645	0,0119	0,02104	0,00075	0,13366	1,176	0,00687	0,00532	0,00009	0,01076
Lam	0,00250 <sup>ns</sup>	0,00220 <sup>ns</sup>	0,03320 <sup>ns</sup>	0,06328*	0,02524 <sup>ns</sup>	1,958 <sup>ns</sup>	0,32674*	0,08258 <sup>ns</sup>	0,01052 <sup>ns</sup>	0,00439 <sup>ns</sup>
Res. (a)	0,00241	0,00385	0,04985	0,00588	0,04793	0,2769	0,01028	0,03076	0,01556	0,00386
Cob	0,01342**	0,05044**	0,02373*	0,07401*	0,08248 <sup>ns</sup>	1,553 <sup>ns</sup>	0,05789 <sup>ns</sup>	0,04760 <sup>ns</sup>	0,0421 <sup>ns</sup>	0,02500 <sup>ns</sup>
Lam x cob	0,00556 <sup>ns</sup>	0,00394 <sup>ns</sup>	0,01863 <sup>ns</sup>	0,03741 <sup>ns</sup>	0,06048 <sup>ns</sup>	1,236 <sup>ns</sup>	0,03263 <sup>ns</sup>	0,03133 <sup>ns</sup>	0,02386 <sup>ns</sup>	0,02080 <sup>ns</sup>
Res (b)	0,00333	0,00452	0,00601	0,02355	0,04597	0,0611	0,02538	0,03528	1,261	0,02467
Total										

<sup>ns</sup> Não significativo

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

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

<sup>1</sup>Dados transformados em raiz quadrada de x + 0,5.

Quadro 58 - Quantidade de Boro ( $\text{g planta}^{-1}$ ) absorvido pela planta (caules + folhas e frutos) de pimentão, híbrido Zarco, aos 56, 91, 128, 182 e 240 DAT. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP. 1999<sup>1</sup>.

B	56 DAT		91 DAT		128 DAT		182 DAT		240 DAT	
	Caul+fls	Cau +fls	Fru	Ca+fls	Fru	Ca+fls	Fru	Cau	Fru	Fls
Test	0,158 b	0,365 b	0,348 ab	0,310 b	1,09a	2,35 a	1,37 ab	1,22 a	0,430 a	1,05 a
Bag	0,150 b	0,584 a	0,323 b	0,503 ab	1,78 a	3,06 a	1,08 ab	1,12 a	0,455 a	1,21 a
Preto	0,269 ab	0,663 a	0,503 ab	0,519 ab	1,78 a	2,77 a	1,15 ab	1,36 a	0,680 a	1,56 a
Prata	0,249 ab	0,360 b	0,602 a	0,392 ab	1,75a	2,40 a	0,79 b	1,11 a	0,767 a	1,22 a
Lar	0,287 ab	0,317 b	0,493 ab	0,449 ab	1,48a	2,10 a	1,49 a	1,13 a	0,627 a	1,12 a
Verde	0,324 a	0,648 a	0,412 ab	0,599 a	1,91a	3,28 a	1,25 ab	1,61 a	0,532 a	1,49 a
L1	0,257 a	0,465 a	0,383 a	0,560 a	1,81a	2,18 a	0,83 b	1,26 a	0,576 a	1,19 a
L2	0,205 a	0,491 a	0,420 a	0,364 b	1,54a	2,54 a	0,76 b	1,23 a	0,610 a	1,43 a
L3	0,238 a	0,527 a	0,600 a	0,457 ab	1,70a	3,17 a	1,74 a	1,35 a	0,646 a	1,46 a
L4	0,257 a	0,474 a	0,385 a	0,467 ab	1,48a	2,74 a	1,44 a	1,19 a	0,576 a	1,04 a
Média	0,240	0,490	0,433	0,472	1,67	2,70	1,17	1,26	0,600	1,28
C.V. %	6,7	6,7	8,0	7,9	14,7	14,0	12,5	12,6	15,1	14,2

Médias seguidas das mesmas letras nas colunas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

<sup>1</sup>Dados originais

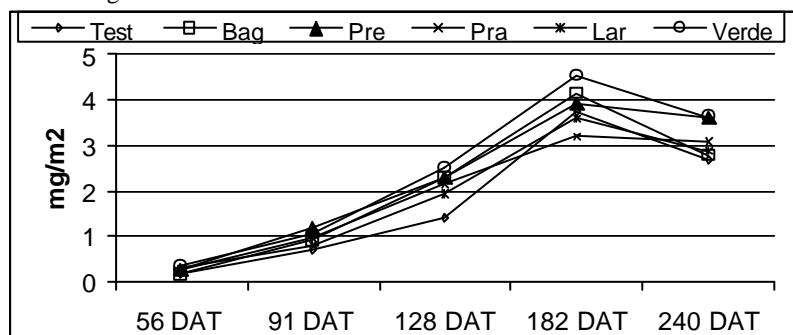


Figura 25 – Acúmulo de B em função de diferentes coberturas de solo, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

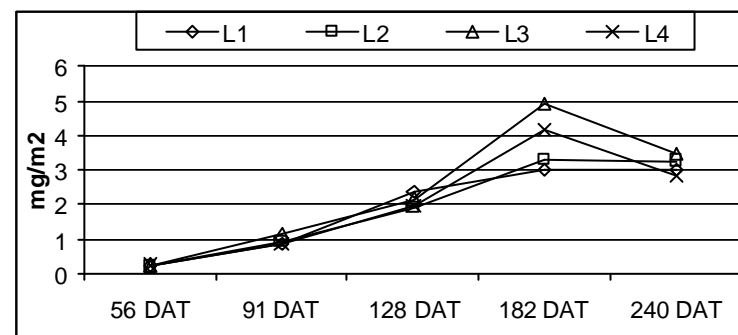


Figura 26- Acúmulo de B em função de diferentes lâminas de água, na cultura do pimentão, híbrido Zarco. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999.

Quadro 59 – Teores (g/kg) de macronutrientes em plantas de pimentão, híbrido Zarco, aos 240 dias após transplante. FEPP.  
FCA/UNESP. São Manuel, SP, 1999.

	N			P			K			Ca		Mg			S			
	Fls	Fru	caul	Fls	Fru	caul	Fls	Fru	Caul	Fls	Fru	Caul	Fls	Fru	caul	Fls	Fru	Caul
Test	37,5	24,1	16,5	2,9	3,9	2,4	36,7	23,0	25,5	21,6	3,0	11,7	4,4	1,4	3,7	3,7	2,4	2,2
Bag	34,7	22,9	16,5	2,8	3,7	2,1	35,5	24,5	24,6	28,2	3,2	13,1	5,6	1,4	4,1	3,6	2,3	2,2
Preto	33,2	22,4	15,1	2,9	3,2	2,0	32,6	21,4	22,7	27,5	3,0	14,0	5,6	1,2	4,6	3,3	2,4	2,4
Prata	36,8	23,3	17,0	2,5	3,4	1,7	36,2	22,6	22,6	25,8	3,2	12,0	5,7	1,4	4,0	4,1	2,6	2,8
Laranja	33,7	23,5	14,1	2,3	3,2	1,6	31,1	19,8	19,6	32,1	3,4	12,8	6,4	1,3	4,5	3,7	2,6	2,8
Verde	34,6	24,7	17,1	2,8	3,8	2,3	35,2	22,8	24,1	27,8	3,5	12,5	5,8	1,4	4,2	3,7	2,8	2,6
L1	35,6	24,3	15,0	2,8	3,4	1,9	33,4	22,4	22,6	26,2	3,3	12,4	5,3	1,4	4,2	3,5	2,5	2,3
L2	34,3	23,2	16,1	2,5	3,3	1,9	33,4	19,8	20,6	27,8	3,2	12,2	5,7	1,3	4,1	3,5	2,4	2,4
L3	35,1	24,0	16,7	2,6	3,7	2,0	35,6	24,0	24,4	28,5	3,2	12,7	5,9	1,4	4,3	4,2	2,8	3,1
L4	35,3	22,4	16,3	2,9	3,6	2,2	35,5	23,2	25,2	26,2	3,2	13,5	5,4	1,3	4,2	3,5	2,4	2,2
Média	35,0	23,5	16,0	2,7	3,5	2,0	34,5	22,4	23,2	27,2	3,2	12,7	5,6	1,3	4,2	3,7	2,5	2,5



Quadro 60 – Teores (mg/kg) de micronutrientes em plantas de pimentão, híbrido Zarco, aos 240 dias após transplante. FEPP.  
FCA/UNESP. São Manuel, SP, 1999.

	Cobre			Ferro			Manganês			Zinco			Boro		
	fls	Fru	Caul	Fls	fru	Caul	fls	fru	Caul	fls	fru	Caul	fls	fru	Caul
Test	6,7	8,7	7,5	370,5	76,0	160,2	80,5	14,0	31,0	108,7	20,7	24,7	1,22	0,430	1,05
Bag	6,0	6,2	10,0	394,0	75,7	148,5	77,2	12,5	24,5	141,0	17,2	23,5	1,12	0,455	1,21
Preta	6,7	7,0	9,5	416,0	73,2	148,0	104,7	12,7	41,2	117,2	17,2	26,2	1,36	0,680	1,56
Prata	5,2	8,7	6,7	381,2	92,5	136,7	142,5	16,2	74,0	107,7	19,2	21,7	1,11	0,767	1,22
Laranja	6,7	8,7	8,7	435,7	80,5	174,5	110,2	15,0	44,0	114,7	16,7	23,5	1,13	0,627	1,12
Verde	8,7	8,0	10,2	400,2	82,2	179,0	87,2	14,0	29,5	121,5	21,5	29,7	1,61	0,532	1,49
L1	5,5	9,8	9,8	426,5	79,3	162,8	89,2	15,3	38,2	120,5	17,8	23,7	1,26	0,576	1,19
L2	7,2	10,3	10,2	364,2	68,0	139,1	118,5	15,0	47,5	110,0	17,0	24,3	1,23	0,610	1,43
L3	6,8	7,0	8,3	388,3	91,3	164,1	89,3	13,5	30,5	104,8	20,5	25,3	1,35	0,646	1,46
L4	7,3	4,5	6,8	419,5	81,5	165,2	104,6	12,5	46,6	138,7	19,8	26,3	1,19	0,576	1,04
Média	6,7	7,9	8,8	399,6	80,0	157,8	100,4	14,0	40,7	118,5	18,8	24,9	1,26	0,600	1,28

Quadro 61 – Quadrados médios de número, peso médio de fruto e produtividade de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas e coberturas de solo. FEPP. FCA/UNESP.São Manuel-SP, 1999.

	g m <sup>-2</sup>	Nº de frutos	Peso por fruto
F.V.	QM	QM	QM
Bloco	6114586,3	41,8098	497,7970
Lâminas	5109716,7 <sup>ns</sup>	9,6212 <sup>ns</sup>	772,5784 <sup>ns</sup>
Resíduo ( a )	3824101,2	15,5807	562,7512
Coberturas	4013518,5*	30,9123*	753,2628*
Lâm. X Cob.	3705307,3*	20,7322*	693,1477*
Resíduo ( b )	165853,3	9,38	278,84
Total			-

<sup>ns</sup>Não significativo

\* Significativo ao nível de 1 % de probabilidade pelo teste F.

\*\* Significativo ao nível de 1 % de probabilidade pelo teste F.

Quadro 62 – Número médio de frutos por planta de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo. São Manoel, FEPP. 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias
Testemunha	11,17 abA	11,90 abA	9,17 Ba	10,5 aA	10,67
Bagacilho	9,42 bA	12,25 abA	11,35 abA	4,8 bB	9,45
Preta	10,67 abA	12,42 aA	10,90 bA	9,85 aA	10,95
Prata	10,82 abA	11,97 abA	10,60 bA	13,1 aA	11,62
Laranja	10,82 abAB	8,00 bB	6,90 bB	13,1 aA	9,70
Verde	14,75 aA	13,42 aAB	15,32 aA	9,7 bA	13,31
Média	11,27	11,66	10,71	10,2	
C.V. %			27,99		

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Quadro 63 – Peso médio por fruto/planta de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo sob cultivo protegido. FEPP. São Manoel, UNESP/FCA. 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias
Test	147,42 aA	138,22 abA	127,74 abA	121,14 bB	133,63
Bag	132,57 bAB	148,78 abA	136,43 bA	170,56 aA	147,08
Pré	137,79 abAB	153,34 aA	130,94 abAB	115,39 bB	134,36
Prata	118,99 aB	123,27 aA	131,58 aA	131,35 aA	126,30
Lar	134,66 abAB	145,13 abA	151,19 aA	126,98 bB	139,49
Ver	127,66 bAB	155,04 aA	130,13 aB	117,62 bB	132,61
Média	133,18	143,96	134,66	130,51	
C.V. %			12,31		

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si no nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

#### 4.9.2 Produtividade

No Quadro 64 encontram-se as médias de produtividade ( $\text{g m}^{-2}$ ) observa-se que a maior foi alcançada pela L2 coberta com plástico de cor verde (6274,02  $\text{g m}^{-2}$ ). A menor produtividade foi obtida na L4 coberta com bagacilho de cana (2218,90  $\text{g m}^{-2}$ ). Resultados encontrados estão acima dos obtidos por Rosa (1995) que cultivou pimentão Zarco em ambiente protegido e obteve produção de 3690,0 a 5650,0  $\text{g m}^{-2}$  num período de cinco meses de colheita.

Observa-se que a L2 coberta com plástico de cor verde apresentou maior média. Na L2, onde houve 100 % da reposição da lâmina calculada pelo tanque classe A, está de acordo com Carrijo et al. (1997) que citam que a quantidade de água repostada a planta deve ser igual à perdida por evapotranspiração.

As coberturas verdes e pretas apresentaram maiores médias de produção por área, pode ser pelo fato de terem apresentado maiores médias de altura da primeira bifurcação, maiores alturas iniciais, maior área foliar e massa seca. Maiores temperaturas aos 15,0 cm de profundidade podem também ter influenciado na produção final, de acordo com Gosselin & Trudel (1986) onde observaram que altas temperaturas na região radicular proporcionaram menores frutos, porém maior produção por área quando comparados com baixas temperaturas.

Quadro 64 – Produtividade ( $\text{g m}^{-2}$ ) de pimentão, híbrido Zarco, em função de diferentes lâminas de água e coberturas de solo sob cultivo protegido, no período de quatro meses de colheita. FEPP, FCA/UNESP, São Manuel-SP, 1999.

Trat	L1	L2	L3	L4	Médias
Test	4951,87 abA	4796,87 abA	3500,42 bA	3814,85 abA	4266,0
Bag	3750,07 bAB	5412,19 abA	4709,87 abA	2218,90 bB	4022,7
Pre	4409,62 abA	5693,77 aA	4226,50 bAB	3605,62 abB	4483,9
Pra	3821,82 abA	4403,70 bA	4162,85 bA	5184,20 aA	4393,1
Lar	4447,85 bAB	3517,07 bAB	3007,22 bB	4996,40 aA	3992,1
Ver	5685,4 aA	6275,02 aA	6084,70 aA	3433,65 abB	5369,7
Médias	4511,11	5016,44	4281,93	3875,60	
C.V. %			29,15		

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.



Figura 31 – Plantas de pimentão, híbrido Zarco, em produção. FEPP. FCA/UNESP, São Manuel-SP, 1999. Foto: RODRIGUES, D.S. 1999

#### 4.10 Incidência de plantas invasoras

Observa-se nos Quadros 65 e 66 a incidência de plantas invasoras durante o experimento aos 50 e 100 dias após transplante.

Na parcela L1 sem cobertura foram contadas 18 plantas, sendo 9 trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.), 6 capim colchão (*Digitaria ciliaris* (Retz.) Koel.), 1 guaxuma (*Sida glaziovii* K. Sch.), 1 beldroega (*Portulaca oleracea*) e 1 capim pé de galinha (*Chloris radiata* (L.) Sw. Na parcela L1 coberta com plástico de cor prata foram contadas 54 plantas, sendo 34 trapoeraba, 16 capim colchão, 1 caruru (*Amaranthus deflexus* L.), 1 beldroega, 1 capim pé de galinha (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) e 1 capim tapete (*Mollugo verticillata* L.). Na parcela L1 cobertura com plástico laranja foram contadas 72 plantas, sendo 58 trapoeraba e 14 capim colchão. Na parcela L1 cobertura com bagacilho de cana foi contada 1 planta de tiririca (*Cyperus rotundus* L.). Nas parcelas L1 coberta com plástico preto e com plástico verde não foram encontradas plantas daninhas.

Na parcela L2 sem cobertura foram contadas 7 plantas, sendo 4 beldroega, 1 caruru, 1 capim tapete e 1 poaia branca (*Richardsonia brasiliensis* (Gomez) Hayne). Na parcela com lâmina 2 e cobertura com plástico prata, foram contadas 61 plantas, sendo 18 trapoeraba, 24 capim colchão, 1 flor de cardeal (*Ipomea coccinea* L.), 6 marmelada de cavalo (*Desmodium adscendens* (Sw.) DC.), 1 guaxuma, 2 caruru roxo (*Amaranthus hybridus* L. var. *paniculatus* (L.) Thell.), 2 falsa serralha (*Emilia sonchifolia* DC), 6 beldroega e 1 capim tapete. Nas parcelas L2 coberta com bagacilho de cana, plástico preto e plástico verde, não foram encontradas plantas daninhas.

Na parcela L3 sem cobertura foram contadas 15 plantas, sendo 5 beldroega, 3 capim colchão, 4 capim tapete, 2 caruru e 1 guaxuma. Na parcela com lâmina 3, cobertura do solo com bagacilho de cana, foram contadas 23 plantas, sendo 1 capim tapete, 6 capim colchão, 1 falsa serralha, 14 trapoeraba e 1 beldroega. Na parcela L3 coberta com plástico de cor prata foram contadas 54 plantas, sendo 25 trapoeraba, 27 capim colchão e 2 caruru. Na parcela lâmina 3 coberta com plástico de cor laranja, foram contadas 51 plantas, sendo 28 trapoeraba e 23 capim colchão. Nas parcelas L3 coberta com plástico preto e plástico verde não foram encontradas plantas daninhas.

Na parcela L4 sem cobertura foram contadas 3 plantas, sendo 1 beldroega, 1 trapoeraba e 1 capim tapete. Na parcela L4 coberta com bagacilho de cana foram contadas 6 plantas, sendo 3 trapoeraba, 1 falsa serralha, 1 beldroega e 1 capim colchão. Na parcela L4 coberta com plástico de cor prata foram encontradas 54 plantas, sendo 40 trapoeraba, 10 capim colchão e 4 beldroega. Na parcela L4 coberta com plástico de cor laranja foram contadas 19 plantas, sendo 10 trapoeraba, 6 capim colchão, 1 falsa serralha, 1 capim tapete e 1 guaxuma. Nas parcelas L4 cobertas com plástico de cor preta e cor verde não foram encontradas plantas daninhas.

No período de 50 a 100 DAT houve uma diminuição de 53,7% das plantas daninhas identificadas. Observa-se, Figuras 32 e 33, que sob o plástico verde e o preto não apareceram plantas daninhas, enquanto que sob os filmes de cores laranja e prata foram encontradas maiores incidências de plantas daninhas. Essa diferença sob filmes plásticos, pode ser atribuído ao fato de os filmes preto e verde não permitirem passagem de raios solares, o que não ocorria com os plásticos de cores prata e laranja, que apresentavam uma boa transparência.

Quanto à testemunha ter apresentado menos plantas invasoras que os filmes plásticos de cores prata ou laranja, pode ser pelo fato de os filmes apresentarem maior umidade em toda área do canteiro o que não ocorre na parcela sem cobertura, e na irrigação por gotejamento a área molhada se restringe à fileira de plantas além de ocorrer perda por evaporação.

Quadro 65. Incidência de plantas invasoras na cultura do pimentão, híbrido Zarco sob diferentes coberturas de solo e diferentes lâminas de água, em ambiente protegido aos 50 dias após transplante. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel.SP, 1999.

Número de plantas					
Tratamentos	L 1	L 2	L 3	L 4	Total
Testemunha	18	7	15	3	43
Bagacilho	1	0	23	6	30
Prata	54	61	54	54	223
Preta	0	0	0	0	0
Laranja	72	48	51	19	190
Verde	0	0	0	0	0
Total	145	116	143	82	486

Quadro 66 - . Incidência de plantas invasoras na cultura do pimentão, híbrido Zarco sob diferentes coberturas de solo e diferentes lâminas de água, em ambiente protegido aos 100 dias após transplante. FCA/UNESP. São Manuel.SP, 1999.

Número de plantas					
Tratamentos	L 1	L 2	L 3	L 4	Total
Testemunha	16	2	20	4	42
Bagacilho	4	0	16	7	28
Prata	17	27	38	11	93
Preta	0	0	0	0	0
Laranja	29	26	21	23	99
Verde	0	0	0	0	0
Total	66	55	95	45	261



Figura 32 – Incidência de plantas invasoras sob os filmes plásticos de cores prata, laranja e preta. FEPP. FCA/UNESP. São Manuel-SP, 1999. Foto: RODRIGUES, D.S. 1999



Figura 33 – Incidência de plantas invasoras sob o filme plástico de cor verde. FEEPP. FCA/UNESP, São Manuel-SP, 1999. Foto: RODRIGUES, D.S. 1999

## 5 CONCLUSÕES

Nas condições do experimento foram obtidas as seguintes conclusões:

As coberturas de cor preta e cor verde proporcionaram maiores temperaturas do solo, controle de plantas invasoras, maior desenvolvimento das plantas e maior produtividade.

Utilizando-se cobertura de solo com filmes plásticos, as lâminas de água calculadas com 80 e 100 % de reposição de água proporcionaram maior número de frutos e produtividade da cultura.

Os acúmulos de nutrientes pelo pimentão foram influenciados pelos fatores cobertura do solo e lâminas de água.

A extração de nutrientes pelo pimentão, em função dos diferentes tratamentos, foi em ( $\text{g m}^{-2}$ ): 7,2 de N; 0,75 de P; 7,6 de K; 4,2 de Ca; 1,1 de Mg; 0,84 de S, e em ( $\text{mg m}^{-2}$ ): 2,32 de Cu; 59,4 de Fe; 15,3 de Mn e 14,4 de Zn.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOU-HADID, A.F., EL-SHINAWY, M.Z., EL-OKSH, I., GOMAA, H., EL-BELTAGY, A.S. Studies on Water Consumption of Sweet Pepper Plant Under Plastic Houses. **Acta Horticulturae**. n.366, p.365-71, 1994.

ALBREGTS, E.E., HOWARD, C.M. Effect of Fertilization and Mulching with Biodegradable Polyethylene-coated Paper on Responses of Okra and Peppers. **HortScience**. v. 8, n.1, p.36-8, 1973.

ARAÚJO, A. P., NEGREIROS, M.Z., CASTRO, E.B. FERREIRA, R.L.F. NETO, S.E.A. Influência da cobertura do solo sobre populações de mosca branca em melão. **Horticultura Brasileira**. v. 18, p.368-370, suplemento. 2000.

BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 4.ed. Viçosa, Imprensa Universitária, 1989. 488p.

- BÔAS, R. L. V., KANO, C., LIMA, C.P., MANETTI, F.A., FERNANDES, D.M. Efeito de doses de nitrogênio aplicado de forma convencional através da fertirrigação na cultura do pimentão. **Horticultura Brasileira**. v. 18, p.801-2, suplemento. 2000.
- BLECHER, B. Agritech vende tecnologia que dominou os desertos. **Folha de São Paulo**, São Paulo, 01/06/1999. **Agrofolha**, p. 1-6.
- BROWN, J.E., STEVENS, C., OSBORN, M.C., BRYCE, H.M. Black Plastic Mulch and Spunbonded Polyester Row Cover as Method of Southern Blight Control in Bell Pepper. **Plant Disease**. v. 73, n.11, p.931-2, 1989.
- CAIXETA, T.J. Irrigação nas culturas de pimentão e pimenta. **Informe Agropecuário**, v.10, n.113, p.35-7, 1984.
- CAIXETA, T. J. Estudo comparativo entre sistemas de irrigação por sulco e gotejamento e efeito da lâmina de água e frequência de irrigação por gotejamento na cultura do pimentão. Viçosa, 1978. 60p. Tese (Mestrado) Universidade Federal de Viçosa.
- CARRIJO, O. A., OLIVEIRA, C. A. da SILVA. Irrigação de Hortaliças em Solos Cultivados sob Proteção de Plástico. **Circular Técnica da EMBRAPA Hortaliças** 10, 1997. 19p.
- CASTELLANE, P.D. Uso de filme de polietileno em cobertura do solo. Efeitos em características do solo e produção de pimentão (*Capsicum annuum* L.). Jaboticabal, 1995, 77p. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP, Campus de Jaboticabal)
- CEBULA, S. Black and transparent mulches in greenhouse production of sweet pepper. II. light conditions and the generative development of plants. **Folia-Horticulture**, v.7, n.2, p.59-67, 1995.

- CLARKSON, V.A., FRAZIER, W.A. Effect of Paper and Polyethylene Mulches and Plastic Caps on Cantaloupe Yields and Earliness. **Proceedings of American Society for Horticultural Science**. v. 69 p. 401-4, 1957.
- CLARKSON, V.A. Effect of Black Polyethylene Mulch on Soil and Microclimate Temperature and Nitrate Level **Agronomy Journal**. v. 52, n. 6, p.307-9, 1960.
- CRUCIANI, D.E., MINAMI, K. Suscetibilidade do pimentão (*Capsicum annuum* L.) a inundação temporárias do sistema radicular. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**. v. 32, p137-233, 1982.
- DECOTEAU, D.R., KASPERBAUER, M.J., DANIELS, D.D., HUNT, P.G. Plastic Mulch Color Effects on Reflected Light and Tomato Plant Growth. **Scientia Horticulturae** v.34, p.169-75, 1988.
- DECOTEAU, D.R., KASPERBAUER, M.J., HUNT, P.G. Mulch Surface Color Affects Yield of Fresh-market Tomatoes. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** v. 114, n. 2, p. 216-9, 1989.
- DECOTEAU, D.R., KASPERBAUER, M.J., HUNT, P.G. Bell Pepper Plant Development over Mulches of Diverse Colors. **HortScience**. v. 25, n.4, p.460-62, 1990.
- DOORENBOS, J., PRUITT, W.O. **Las necesidades de água de los cultivos**. Roma: FAO, 1977. 194p.
- EMMERT, E.M. Black Polyethylene for Mulching Vegetables. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**. v.69, p.465-9, 1957.
- ESPÍNDOLA, C.R., TOSIN, W.A.C., PACCOLA, A.A. Levantamento pedológico da Fazenda Experimental São Manuel. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO**, 14, 1973, Santa Maria, 1974. P.650-1.

- FERNANDES, P.D. Estudo de nutrição mineral do pimentão (*Capsicum annuum* L.) variedades Avelar e Ikeda. Absorção e deficiência de macronutrientes. Tese (mestrado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. 1971, 51p.
- FERREYRA, R., SELLÉS, G., TOSSO, J. Efecto del manejo de diferentes alturas de água sobre el cultivo del pimiento. I. Influência de los excesos de humedad. **Agricultura Técnica**. v.45, n.1, p.47-51, 1985.
- FILGUEIRA, F. A. R. Novo Manual de Olericultura. Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2000. 403p.
- FONTES, P.C.R., MONNERAT, P.H. Nutrição mineral e adubação das culturas de pimentão e pimenta. **Informe Agropecuário**. v. 10, n. 113. p.25-30, 1984.
- GHINI, R. Solarização do solo. In: GOTO, R., TIVELLI, S.W. (Org.). **Produção de Hortaliças**. Em ambientes protegidos: condições subtropicais. p. 31-52, 1998.
- GIL, O.F. Água e adubação na cultura do pimentão (*Capsicum annuum*, L.), irrigada por gotejamento. Piracicaba, 1987. 45p. Tese (Mestrado) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo.
- GIULIVO, C., PITACCO, A. Effect of water stress on canopy architecture of *Capsicum annuum* L. **Acta Horticulturae**, n.335, p.197-203, 1993.
- GOSELIN, A., TRUDEL, M.J. Root-zone Temperature Effects on Pepper. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** v.111, n.2, p.220-224, 1986.
- GOTO, R. Fisiologia da Produção em Cultivos Protegidos. In: ASSOCIAÇÃO DE ENGENHEIROS AGRÔNOMOS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Programa de plasticultura para o Estado de São Paulo**. São Paulo, s.d. p37- 40. (Não publicado)

- GOTO, R. A cultura do pimentão em estufas. In: **SEMANA DE AGRICULTURA ‘LUIZ DE QUEIROZ’**, 2, p.13-25. 1994. (Não publicado)
- GRAIFENBERG, A., PETSAS, S., LENZI, L. Crescita e asportazione degli elementi nutritivi nel peperone allevato in serra fredda. **Colture Protette**: 12, p. 33-8, 1985.
- HAAG, H.P., DECHEN, A.R., CARMELLO, Q.A.C., MONTEIRO.F.A. Princípios de Nutrição Mineral Aspectos Gerais. In: FERREIRA, M.E., CASTELLANE.P.D., PESSOA DA CRUZ, M.C. **Nutrição e adubação de hortaliças**. Piracicaba: Potafos, p.51-74, 1993.
- HAM, J.M., KLUITENBERG, G.J., LAMONT, W.J. Optical Properties of Plastic Mulches Affect the Field Temperature Regime. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** v.118, n.2, p.188-93, 1993.
- HEISER JUNIOR, C.B. Peppers, Capsicum (Solanaceae). In: SIMMONDS, N.W. (Ed.) **Evolution of crop plants**. London: Longman, 1979. P.265-68.
- HORINO, Y., MAKISHIMA, N., REIS, N.V.B. dos, CORDEIRO, C.M.T., REIFSCHNEIDER, F.J.B. Produção de tomate e pepino sob cobertura de plásticos para proteção contra chuva. **Horticultura brasileira**, v.5, n.1, 1987 (Resumos).
- JONES, T.L., JONES, U.S., EZELL, D.O. Effects of nitrogen and plastic mulch on properties of troup loamy sand yield of ‘Walter’ tomatoes. **J. Am. Soc. Hortic. Sci.**, v.102, p.272-5, 1977.
- KATERJI, N., MASTRORILLI, M., HAMDY. Effects of water stress at different growth stages on pepper yield. **Acta Horticulturae**, n.335, p.165-71, 1993.
- LAMONT Jr., W.J. Plastic Mulches for the Production of Vegetable Crops. **HortTechnology** v.3, n.1, p35-9, 1993.

- LEON, M., DERIVET, R. Necesidades hídricas del pimiento (*Capsicum annuum*) variedad 'Medalla de Oro' cultivado en período no óptimo. **Agrotecnia de Cuba**, v.23, n.3-4, p.33-41, 1991.
- LIPPERT, L.F., TAKATORI, F.H., WHITING, F.L. Soil Moisture Bands of Petroleum and Polyethylene Mulches. **Proceedings of American Society for Horticultural Science**. v.85, p.541-6, 1964.
- LIPTAY, A.M., TIESSEN, H. Influences of Polyethylene-Coated Paper Mulch on Soil Environment. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** v.95, n.4, p.395-8, 1970.
- LOCASCIO, S.J., FISKELL, J.G.A., GRAETZ, D.A., HAUCK, R.D. Nitrogen Accumulation by Pepper as Influenced by Mulch and Time of fertilizer Application. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** v.110, n.3, p.325-28, 1985.
- LOPES, P.R. A. Influência da cobertura do solo e sistema de condução das plantas, na cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill) cultivado em casa-de-vegetação e no campo.) Jaboticabal, 1997, 125 p. Tese (Doutoramento). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Departamento de Engenharia Rural.
- MALAVOLTA, E. **Elementos de Nutrição Mineral de Plantas**. Ceres, 1980, 251p.
- MARQUELLI, W.A., CARVALHO E SILVA, W. L de., SILVA, H.R da. **Manejo da irrigação em hortaliças**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças, Brasília, 1994. 60p.
- MARTINS, G. Cultivo em ambiente protegido – O desafio da plasticultura. In: FILGUEIRA, F. A. R. Novo Manual de Olericultura. Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. p.135-148, 2000.

- MANSOUR, N.S., HONMA, S. Inheritance of factors Related to Earliness in Pepper. **American Society for Horticultural Science**. v. 91. p.417-427, 1967.
- MELO, A. T. **Análise genética de caracteres de fruto em híbrido de pimentão**. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1997. 112p.
- OLITTA, A.F.L. **Os métodos de irrigação**. Nobel. 1978, 267p.
- PAKYÜREK, A.Y.; SAN, K.A.N., GÜLER, H.Y. Influence of mulching on earliness and yield of some vegetables grown under high tunnels. **Acta Horticulturrae**, n. 366, p.155-60, 1994.
- PAPADOPOULOS, I. Fertirrigação: Situação atual e perspectivas para o futuro. p.11-74. In: FOLEGATTI, M.V. Coord. **Fertirrigação**. Citrus. Flores. Hortaliças. Guaíba: Agropecuária, 1999. 460p.
- PELLITERO, M., PARDO, A., SIMÓN, A., SUSO, M.L., CERROLAZA, A. Effect of Irrigation Regimes on Yield and Fruit Composition of Processing Pepper (*Capsicum annuum* L.). **Acta Horticulturrae**, n. 335, p.257-63, 1993.
- PEREIRA, E.C. Avaliação do crescimento e da produtividade de pimentão amarelo (*Capsicum annuum* L.) sob diferentes potenciais matriciais de água no solo, em condições de casa de vegetação. Dissertação (Mestre) –Universidade Estadual Paulista, Faculdades de Ciências Agronômicas, Botucatu, 1995. p.61
- RAIJ, B. Van., CANTARELLA, H., QUAGGIO, J.A., FURLANI, A. M.C. Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. **Boletim Técnico**. IAC. n. 100. 1996, 285p.

- REIS, N.V.B. dos., DELLA VECCHIA, P.T. Uso de plásticos reflectivos no cultivo de cenoura “Brasília”. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA**, 24°. Jaboticabal, 1984. Jaboticabal, SOB, 1984. p.76.
- RINCÓN, L., SAEZ, J., BALSALOBRE, E., PELLICER, M.C. Nutrición del pimiento grueso de invernadero. **Hortofruticultura** 5: p.37-41, 1993.
- ROSA, J.A. Efeito da lâmina de água sobre a produção de pimentão amarelo em estufa plástica. **Horticultura Brasileira**, v.13, n.1, p.110, 1995. Resumo.
- SCIVITTARO, W. B., MELO, A.M.T., TAVARES, M., AZEVEDO FILHO, J. A de. Caracterização de híbrido de pimentão em cultivo protegido. **Horticultura Brasileira**. v. 17, n. 2, p.147-150, 1999.
- SGANZERLA, E. **Nova agricultura**: a fascinante arte de híbrido com os plásticos. 5.ed. Guaíba: Agropecuária, 1995. 342p.
- SIQUEIRA, C.E.M. Plasticultura: O uso do plástico na cobertura de solo (Técnica de “Mulching”). In: ASSOCIAÇÃO DE ENGENHEIROS AGRÔNOMOS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Programa de plasticultura para o Estado de São Paulo**. São Paulo, s.d. p. 94-7. (Não publicado)
- SITI, A. H., RAMLAN, Z.A., INON, S.; HARJADI, S.S., TJITROSOMO, S., HARJADI, W., WIDODO, W.D. Influence of potassium fertiliser and mulching on growth and yield of chilli (*Capsicum annuum* L.). **Acta Horticulturae**, n.369, p.311-317, 1994.
- SIWEK, P., CEBULA, S., LIBIK, A.; MYDLARZ, J. The effect of mulching on changes in microclimate and on the growth and yield of sweet pepper grown in plastic tunnels. **Acta Horticulturrae**, n. 366, p.161-167, 1994.



- SMITTLE, D.A., DICKENS, W.L., STANSELL, J.R. Irrigation regimes affect yield and water use by bell pepper. **Journal of the American Society for Horticultural Science**. v.119, n.5, p.936-9, 1994.
- SOUZA, N.L. Solarização do solo. **Summa Phytopathol.**, v.20, n.1, p.3-15, 1994)
- STRECK, N.A., SCHNEIDER, E.M., BURIOL, G.A.; HELDWEIN, A.B. Effect of polyethylene mulches on soil temperature and tomato yield in plastic greenhouse. **Scientia agricola**, v.52, n.3, p.587-93, 1995.
- TAKAZAKI, P.E., DELLA VECHIA, P.T. Problemas nutricionais e fisiológicos no cultivo de hortaliças em ambiente protegido. In: **Nutrição e adubação de hortaliças**. Piracicaba: Potafos, p.481-7, 1993.
- TEKINEL, O., ÇEVIK, B. Recent Developments in Greenhouse Crop Irrigation in the Mediterranean Region. **Acta Horticulturae**. n.366, p.353-64, 1994.
- THOMPSON, H.C., KELLY, W.C. Vegetable Crops. 5<sup>a</sup> ed. Mc Graw Hill Book. New York-Toronto-London. 1957.
- TIVELLI, S.W. et al. Novas formas e cores ampliam o mercado. **Agriannual 97**: Anu. Estat. Agric. Bras, p.346-50, 1996.
- TIVELLI, S.W. A cultura de pimentão. In: GOTO, R., TIVELLI, S.W. (Org.). Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais. UNESP. p. 225-256. 1998.
- TIVELLI, S.W. Sistemas de cultivo na cultura do pimentão (*Capsicum annuum* L.) vermelho em ambiente protegido. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 1999. p.157p.

TRANI, P.E., GROppo, G.A., SILVA, M.C.P., MINAMI, K., BURKE, T.J. Diagnóstico sobre a produção de hortaliças no estado de São Paulo. **Horticultura Brasileira**, v. 15, n. 1. p.19-24, 1997.

VANDERWERKEN, J.E., WILCOX-LEE, D. Influence of Plastic Mulch and Type and Frequency of Irrigation on Growth and Yield of Bell Pepper. **HortScience**. v. 23, n. 6, p.985-8, 1988.

VIÑALS, F.N., ORTEGA, R.G., GARCIA, J.C. **El Cultivo de Pimientos, Chiles y Ajies**. Mundi-Prensa, Madrid, 1996, 607p.

YOSHIMURA, A., YOSHIDA, A., JAMPANI, M.G. **Plasticultura**: uma nova tecnologia. Biritiba Mirim: 79p.