

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA
CURSO DE AGRONOMIA

**INFLUÊNCIA DE VASOS DE PLÁSTICO E CIMENTO E DE
COBERTURAS EM ALGUMAS PROPRIEDADES DO
SUBSTRATO**

LUIS AUGUSTO DA SILVA DOMINGUES

Trabalho de Graduação apresentado à
Faculdade de Engenharia de Ilha
Solteira – UNESP, como parte dos
requisitos para a obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

ILHA SOLTEIRA – SP
Novembro de 2002

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA
CURSO DE AGRONOMIA

**INFLUÊNCIA DE VASOS DE PLÁSTICO E CIMENTO E DE
COBERTURAS EM ALGUMAS PROPRIEDADES DO
SUBSTRATO**


LUIS AUGUSTO DA SILVA DOMINGUES

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Regina Maria Monteiro de Castilho

Trabalho de Graduação apresentado à
Faculdade de Engenharia de Ilha
Solteira – UNESP, como parte dos
requisitos para a obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

ILHA SOLTEIRA – SP

Novembro de 2002

“O esforço foi passageiro,
porém o orgulho será
Eterno: AGRONOMIA.”

(.....)

Aos meus queridos pais **José Luiz e Maria Hermínia**, pelo exemplo de humildade e dignidade, pelos ensinamentos e apoio, chegando à abdicar de sonhos para que pudessem me fazer crescer. Minha fonte de inspiração, onde busquei determinação, simplicidade e amor. Obrigado por mais esta oportunidade.

Amo vocês

DEDICO

Aos meus irmãos,
Fábio, Ricardo e Luis Fernando,
pelo companheirismo, amizade e inspiração.

e

Avós,
Luis (em memória), Júlia,
Izídio (em memória) e Ada (em memória),
pelo carinho, amor e energia.

OFEREÇO

AGRADECIMENTO ESPECIAL

À Deus, pelas oportunidades e condições para que fossem alcançadas, sempre me dando força para superar os momentos mais difíceis.

À Prof. Dra. Regina Maria Monteiro de Castilho, pela amizade, orientação, dedicação e incentivo.

À minha namorada, Priscila Alonso dos Santos, pelo incentivo, carinho, paciência e compreensão durante os momentos mais difíceis desta jornada.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS), pelas oportunidades e condições de estudo.

Ao Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia, pelo apoio.

Ao Prof. Dr. Fernando Braz Tangerino Hernandez e estagiários do Laboratório de Hidráulica e Irrigação, pelo auxílio na realização de análises e pelo empréstimo de equipamentos.

À Prof^a. Dr^a. Marlene Cristina Alves pelas sugestões.

Ao Prof. Dr. Ricardo Antônio Ferreira Rodrigues pelo empréstimo de equipamentos.

Ao técnico Osmar Luiz Brandini, pela grande contribuição na montagem do experimento.

Aos funcionários do Laboratório de Física do Solo, Valdivino e Ricardo, pelo auxílio na realização de análises do substrato.

Aos secretários do Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia, Valdecir e Zé Carlos pelo auxílio na execução de procedimentos burocráticos.

Ao Sr. João Josué Barbosa, funcionário da Biblioteca, pela colaboração nas referências bibliográficas.

Aos Umirdes Republicanos, Pornnô, Espiga, Saracura e Pirilampo, pelo companheirismo e amizade ao longo destes anos.

Aos amigos Giovani, Wagner, Daniela, Sueli, José Alves, Ricardo, e todos da turma de 97, pelos melhores tempos.

À todos que de alguma forma contribuíram moral ou praticamente, para o sucesso deste trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	02
2.1. Recipiente: Escolha e Montagem.....	04
2.2. Temperatura	07
2.3. Substrato.....	08
2.4. Irrigação	09
2.5. Cobertura.....	11
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1. Local e Execução do Experimento.....	14
3.2. Montagem dos Vasos.....	15
3.3. Coleta de Dados	18
3.4. Condutividade Elétrica	19
3.5. Avaliações	19
3.6. Monitoramento de Água.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1. Temperatura da Cobertura.....	21
4.2. Temperatura do Substrato	26
4.3. Umidade do Substrato	34
4.4. Condutividade Elétrica	42
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
6. CONCLUSÕES.....	45
7. RESUMO	46
8. SUMMARY	48
9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Granulometria do Substrato.	16
TABELA 2	Porosidade do Substrato.	16
TABELA 3	Retenção de Água no Substrato.	20
TABELA 4	Planilha obtida com dados gerados pelo Software Soil Water Retention Curve.	20
TABELA 5	Planilha utilizada para o Cálculo da Necessidade de Irrigação em Vasos de Cimento.	20

LISTA DE FIGURAS

FIGURA	Título	pg.
FIGURA 1	Localização de Experimento.	15
FIGURA 2	Vista Detalhada dos Vasos e Suas Coberturas.	17
FIGURA 3	Disposição do Experimento.	18
FIGURA 4	Temperatura das Coberturas do Substrato às 12 horas.	22
FIGURA 5	Temperatura das Coberturas do Substrato às 18 horas.	22
FIGURA 6	Temperatura das Coberturas dos Substratos às 7 horas.	23
FIGURA 7	Temperatura da Superfície em Vasos de Cimento às 12 horas.	24
FIGURA 8	Temperatura da Cobertura em Vasos de Plástico às 12 horas.	24
FIGURA 9	Variação da Temperatura da Cobertura ao longo do dia nos diferentes Tratamentos.	25
FIGURA 10	Temperatura do Substrato (18 horas) em Vasos de Plástico com diferentes Coberturas.	26
FIGURA 11	Temperatura do Substrato (18 horas) em Vasos de Cimento com diferentes Coberturas.	27
FIGURA 12	Temperatura do Substrato em Vasos de Plástico, ao longo do dia, Cobertos por Brita.	28
FIGURA 13	Temperatura do Substrato sem Cobertura, ao longo do dia, em Vasos de Plástico.	28
FIGURA 14	Temperatura do Substrato a 10 cm às 18 horas.	29
FIGURA 15	Temperatura da Superfície e Substrato em Vasos de Plástico e Cimento sem Cobertura, às 12 horas.	30
FIGURA 16	Temperatura da Cobertura e Substrato em Vasos de Plástico com e sem Cobertura de Brita, às 12 horas.	31

FIGURA 17	Temperatura da Cobertura e Substrato em Vasos de Cimento com e sem Cobertura de Pinus, às 12 horas.	31
FIGURA 18	Temperatura Média do Substrato e Superfície nos 8 tratamentos, durante o dia.	33
FIGURA 19	Diferença de Temperatura entre os períodos de leitura, para Superfície e Substrato.	33
FIGURA 20	Evolução do Potencial Matricial no Substrato em Vasos de Plástico com diferentes Coberturas.	34
FIGURA 21	Evolução do Potencial Matricial no Substrato em Vasos de Cimento e Plástico com diferentes Coberturas.	35
FIGURA 22	Volume em mm irrigado por tratamento, entre 05/09 e 02/10/02.	36
FIGURA 23	Relação entre Evapotranspiração de referência do TCA e cada tratamento.	37
FIGURA 24	Varição da AD em Vasos de Plástico com diferentes Coberturas.	38
FIGURA 25	Varição da AD em Vasos de Cimento com diferentes Coberturas.	39
FIGURA 26	Varição da AD em Vasos de Cimento e Plástico sem Cobertura.	40
FIGURA 27	Varição da AD em Vasos de Plástico e Cimento com Coberturas de Quartzo e Brita.	41
FIGURA 28	Condutividade Elétrica em Extratos de Amostras dos Substratos em Vasos de Plástico e Cimento com diferentes Coberturas.	42

1. INTRODUÇÃO

A manutenção de plantas em um número crescente de jardins e na revegetação de áreas degradadas, gera um aumento na demanda de água. Entretanto, falta de água devido as poucas e irregulares chuvas, requer um uso racionalizado desta. Com vista a esse aspecto, medir a redução no consumo de água como técnicas mínimas de irrigação aliada ao uso de espécies nativas e exóticas com a habilidade para manter mínimo valor ornamental sob estresse hídrico, são essenciais para reduzir o consumo de água (ARAUJO-ALVES et al. 2002).

A exploração da floricultura no Brasil é recente, mas esta é uma atividade consolidada com importância sócio-econômica em vários estados como: São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Goiás, Pernambuco, Ceará, Alagoas, Bahia e Amazonas, sendo que

a maior parte da produção nacional (90 a 95%) é destinada ao mercado interno (INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA – IBRAFLOR, s/d).

BELLO (2002) acredita que exista um grande espaço a ser explorado no futuro pelas flores e plantas ornamentais. O mercado de exportações é muito exigente e competitivo, porém isto não é um empecilho para quem está disposto a investir em qualidade e alta tecnologia. No âmbito doméstico, as perspectivas também são otimistas. O aumento de renda da população vem provocando transformações nos hábitos de consumo, alterando positivamente a demanda de produtos de grande elasticidade-renda, como é o caso das flores e plantas ornamentais.

Há alguns anos, o mercado interno não era muito exigente quanto a qualidade e apresentação dos produtos. Toleravam-se algumas lesões de pragas e doenças, índices de perdas de 10 a 15% na área de produção eram aceitos assim como embalar flores em jornal e outras embalagens “tetrapak”, ou ainda, acondicionar plantas de grande porte em latas de óleo (BELLO, 2002).

A floricultura brasileira está seguindo a floricultura mundial, ou seja, a da segmentação e profissionalização da cadeia produtiva, na qual cada elo da cadeia se especializa o máximo. Atualmente, segundo BELLO (2002), a floricultura encontra-se altamente profissionalizada e competitiva, sendo que, para um produtor ser capacitado os requisitos mínimos são: apresentar elevados índices de produtividade, padronização, boa apresentação e qualidade, ofertar as variedades aceitas pelo mercado, entre outras.

O Brasil é um país que possui uma grande área territorial e por isso há uma variação de climas e solos, o que decisivamente favorece a implantação

de uma floricultura com muita diversidade de espécies nativas e cultivadas (CASTRO, 1998).

Segundo ABREU & BATAGLIA (2001), a produção de plantas envasadas têm crescido ano a ano, principalmente na agricultura, impulsionando o uso dos chamados substratos para cultivo “sem solo”, que já tem uma produção mensal de aproximadamente 25.000 toneladas.

O desenvolvimento das raízes em vaso é bastante diferente daquele no campo. Enquanto no vaso a planta tem cerca de meio a um litro para desenvolver suas raízes, no campo ela teria cerca de mil vezes mais. Apesar destas restrições, a planta deve encontrar condições satisfatórias para o crescimento e florescimento (KÄMPF, 2000).

Devido à expansão da floricultura no país se faz necessário buscar informações que possam potencializar ainda mais a exploração desta atividade. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do material do vaso e da cobertura do substrato no comportamento deste, o que permitirá conhecer a melhor técnica de manejo, contribuindo para o aprimoramento do setor.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Recipiente: Escolha e Montagem

Segundo GROLI (1995), o recipiente onde será colocada a planta exerce grande influência sobre o desenvolvimento das mesmas; entre os fatores afetados o autor cita a drenagem e o espaço físico para o crescimento das raízes. De acordo com o mesmo autor, são as necessidades de cada espécie que irão influenciar na escolha do tipo de material, formato e dimensões do vaso e que deve-se estar bastante atento para que o recipiente não venha a competir com a planta e/ou tornar-se mais atrativo que ela.

Vasos que abrigam plantas podem ser utilizados tanto dentro como fora de casa. Sua grande vantagem é a manutenção rápida, prática, além de possibilitar um número infinito de composições e arranjos. Pode-se optar por tamanhos, cores, materiais e modelos diferenciados, resultando em uma

composição bastante criativa e em um ambiente muito agradável (BELLO, 2002).

As diferenças dos vasos são muitas, desde cor, peso, durabilidade, etc, mas ao escolher um vaso tem-se que considerar alguns fatores importantes. Como alguns materiais permitem a perda de água do substrato com mais facilidade deve-se levar em conta o ambiente onde este vaso ficará. Se muito úmido, recomenda-se utilizar um material mais poroso, e se muito seco, um que dificulte a perda de água. Outro fator a ser considerado é o tipo da planta a ser utilizada, se prefere ou não umidade. E por fim a frequência em que serão realizadas as regas (ABRACC, 2002).

Segundo GREENWAVE (2002), a cerâmica esmaltada conserva mais umidade que um vaso de concreto, sendo que este último é mais poroso.

ELZER (2000) afirma que o vaso utilizado faz grande diferença sobre a perda de água pelo substrato. Vasos de barro ou cimento secam mais rápido do que os de plástico.

Nos últimos anos houve um crescente aumento na demanda pelo uso do vaso de concreto, devido a proibição do vaso de cimento-amianto, ocorrendo também uma popularização do plástico.

Os materiais comumente empregados na confecção de recipientes para o cultivo são: argila (barro), plástico, cimento, metal, madeira, xaxim e vidro. Também podem ser encontrados os de resina e argamassa de concreto. Abaixo são descritas algumas vantagens e desvantagens de cada material utilizado na confecção de vasos segundo (GROLI, 1995):

- Plástico: criado nos anos 50, é o tipo mais utilizado, devido sua leveza e facilidade de manuseio, custo baixo, maior resistência à quedas, maior durabilidade, maior retenção de água do substrato, aumentando assim o

período entre regas e apresentando maior capacidade de manter a temperatura do substrato. Como desvantagens o autor menciona a dificuldade de manter plantas de maior porte, perigo de excesso de água no substrato e menor valor estético, devido à padronização dos modelos.

- Cimento Amianto: material empregado especialmente na confecção de vasos grandes e floreiras, mais comum em exteriores ou ambientes amplos. Apresenta alta resistência ao frio e ao calor (evitando mudanças bruscas na temperatura do substrato), baixa capacidade de retenção de água do substrato, o que não favorece o encharcamento. Como desvantagem o autor menciona a necessidade de isolamento da parede interna do vaso com neutralizante líquido para evitar danos às raízes que possam vir a entrar em contato com elas.
- Barro: apreciados esteticamente devido a seu aspecto tradicional e natural, porém apresenta maior perigo de quebras. Necessidade de regas mais frequentes. Grande variedade de formas e tamanhos.

RORIZ (2001) descreve alguns cuidados que deve-se ter na hora de montar o vaso, como a garantia da saída do excesso de água das regas, pois se ela ficar acumulada no fundo do recipiente pode provocar apodrecimento das raízes. Para isso é importante a confecção de uma camada de brita no fundo do recipiente, para ocorrer uma eficiente drenagem.

ELZER (2000) dá algumas sugestões de como escolher bem o tipo de vaso, porém ela ressalta que o vaso de plástico, apesar de ter uma menor perda

de água, quando comparado com outro material, tem um maior aquecimento na região da raiz, o que pode ser prejudicial ao desenvolvimento das plantas. Sugere o uso de vaso de plástico dentro de outros recipientes esteticamente mais adequados. Menciona ainda a importância da composição do substrato, o qual deverá permitir uma retenção de água, visando suprir as necessidades da planta. Descreve também a importância de se deixar 5 a 8 centímetros de espaço na parte superior do vaso, para permitir que a água infiltre no substrato.

RORIZ (2001) menciona alguns problemas enfrentados por plantas em vaso, como: limitação da disponibilidade de terra, não tendo de onde retirar a água, que devido a isto precisam de regas constantes.

2.2 Temperatura

Segundo KÄMPF (2000), no sistema solo-planta-ambiente cada corpo apresenta uma temperatura diferente, e a interação traz efeitos variados. A temperatura do substrato depende de sua capacidade de aquecimento e de seu conteúdo de água e ar. Baixas temperaturas no solo diminuem a absorção de água pelas raízes. O mesmo autor afirma ainda que a temperatura das raízes está próxima à do substrato circundante e que em vasos de barro, devido a maior evaporação no substrato e também através da parede do vaso, há uma diminuição na temperatura do meio. Já os vasos de plástico, como não apresentam essa capacidade, a evaporação é restrita à superfície do substrato, sendo o efeito de resfriamento menor. MAYER (2002) descreve que devido a drenagem de água em alguns substratos, a temperatura é mantida a níveis baixos, acelerando o crescimento das plantas.

Alguns processos fisiológicos podem ser influenciados pela temperatura: germinação, crescimento, florescimento, frutificação. Segundo

Rober e Schaller (1985) citado por KÄMPF (2000), em algumas espécies só ocorrerá a absorção de nutrientes pelas raízes se o substrato estiver acima de certas temperaturas. De acordo com HARTMANN et al. (1997), em *Erica gracilis* as raízes só absorvem nutrientes quando a temperatura do solo está acima de 14°C.

LITTLEJOHN & BLOMERUS (2002) estudando alguns fatores que afetavam o desenvolvimento de bulbos de *Ornithogalum* em vasos, obtiveram os melhores resultados quando a temperatura ao redor da zona radicular estava entre 20 e 25°C. Já MAHER et al. (2002), avaliando a influência da temperatura na germinação de *Lavandula stoechas* observaram que em temperaturas de 5°C e 30 a 35°C as sementes não germinaram, ocorrendo uma queda na germinação à medida que aumentava a temperatura.

2.3 Substrato

De acordo com ABREU & BATAGLIA (2001), o termo substrato aplica-se a todo material sólido distinto do solo “in situ” podendo ser natural, sintético ou residual, mineral ou orgânico. Quando colocado num recipiente apropriado, permite o crescimento das raízes e exerce o papel de suporte para a planta.

KÄMPF (2001), diz que, sob o ponto de vista agrícola, o solo representa o maior e mais importante substrato natural. Entretanto, os melhores solos no campo nem sempre reproduzem os mesmos resultados, quando colocados em recipientes, isto devido às condições físicas no recipiente serem distintas daquelas no campo. Em substratos a relação poros:sólidos deve ser maior que no solo, devido a limitação do volume, decorrente das paredes do recipiente. Tais poros serão responsáveis pelas trocas gasosas na busca do equilíbrio entre o substrato e a atmosfera

circundante, bem como irão determinar a movimentação da água no vaso e padrão de drenagem.

Para tanto o substrato deve ser melhor do que o solo em características como economia hídrica, aeração, permeabilidade, pH e capacidade de retenção de nutrientes. Além dessas propriedades, o material deve ainda ter alta estabilidade de estrutura, a fim de evitar compactação (KÄMPF, 2000).

Entre as condições do substrato que podem ser alteradas pelo tipo de vaso, GROLLI (1995) diz que a sua forma influencia principalmente a capacidade de retenção de água, uma vez que existe um gradiente de umidade de cima para baixo dentro do recipiente, o qual está relacionado com a relação altura – diâmetro do vaso.

Conforme o tamanho do vaso, o substrato sofrerá acomodação em maior ou menor grau, dependente também do manejo e do sistema de irrigação utilizado, podendo alterar a densidade do substrato no vaso (KÄMPF, 2001).

Entre as propriedades utilizadas para caracterizar os substratos, KÄMPF (2000) cita: densidade, porosidade (total, macro e micro), o espaço de aeração, a economia hídrica (volume da água facilmente disponível, água tamponante e capacidade de retenção de água em diferentes potenciais).

2.4 Irrigação

De acordo com BOOMAN (1999), que relata a evolução dos substratos usados em horticultura ornamental na Califórnia, podem surgir alguns problemas do uso deste em recipientes, como a formação de blocos duros, com tantos poros para aeração e drenagem quanto no concreto, devido à irrigação, entre outros fatores.

Segundo (PERRY, 1975) plantas de interior não devem receber água diariamente. A umidade do ar, a temperatura, a luminosidade, a porosidade do vaso, são fatores que influenciam na frequência de irrigação do substrato. ELZER (2002) relata que entre as plantas, cada uma exige uma quantidade diferente de água. A maioria prefere ambiente bem úmido, secando apenas pouco entre as regas, enquanto outras plantas precisam ser irrigadas com maior frequência.

Segundo BEGEMAN (2002), saber quando e quanto irrigar as plantas é um dos mais importantes aspectos de jardinagem e manutenção de jardins, e é também um dos mais complexos. Muitos fatores que se interagem determinam a frequência de aplicação e a quantidade de água a ser adicionada. O autor ainda afirma que uma das maiores dúvidas encontradas pelas pessoas é se elas estão realmente fornecendo tudo o que a plantas necessitam.

Outro aspecto questionado pelo autor é a real necessidade de água pelas plantas, sendo que o murchamento das folhas nem sempre se deve pela falta de água. Recomenda que antes de molhar deve-se verificar a umidade do substrato a uns 8 centímetros de profundidade. Importante também é conhecer a necessidade de água que a planta em questão realmente tem.

ZYL et al. (2002), estudaram a irrigação necessária para Proteaceae afim de obterem plantas de melhor qualidade. Avaliaram três épocas de irrigação mais a testemunha (não irrigado), e 60%, 40% e 20% do consumo da água disponível para as plantas. Concluíram que a irrigação, quando da redução de 20% da água disponível para as plantas resultou em ramos significativamente mais longos quando comparados com tratamentos mais secos. Além do que, este tratamento propiciou uma maior porcentagem de sobrevivência de plantas.

CHOENGSAAAT et. al. (2002), avaliaram o efeito da irrigação no hábito de crescimento e produção de sementes em plantas de *Rhodanthe chlorocephala* subsp. rosea e *Schoenia filifolia* subsp. dubulifolia. Eles adotaram como parâmetro para a irrigação a evaporação do tanque Classe A, irrigando 25, 50 e 100% do valor de leitura. Concluíram que o déficit de água reduziu substancialmente o tamanho dos ramos, o que limitou a produção de inflorescência, reduzindo a produção de sementes. Os autores avaliaram também a dormência das sementes, e constataram um aumento na dormência à medida que houve um aumento no suprimento de água.

CABALLERO et. al. (2002), utilizando lisímetros, observaram no cultivar de rosa 'Jaguar', um efeito no número total de rosas produzidas, e comprimento da haste, ambos afetados pela frequência de irrigação.

CHIMONIDOU-PAVLIDOU (2002) observou que um estresse hídrico no período de formação dos primórdios foliares atrasou a emissão dos botões de rosa, porém não houve nenhuma interferência negativa nos mesmos.

ZANDE (2002), constatou que quando em baixos teores de umidade, houve um retardamento na taxa de crescimento em roseiras, havendo uma redução no porte da planta, o que afeta o seu valor ornamental. Os variáveis teores de umidade propiciaram plantas de maior porte e com características desejáveis para comercialização, porém quando transplantadas para ambiente externos não se adaptavam.

2.5 Cobertura

Para um melhor acabamento e visual mais bonito, é recomendado colocar pedras pequenas no vaso, depois de terminado o plantio. Cobrir a terra com pedrinhas até 2 ou 3 centímetros abaixo da borda do vaso, que podem ser seixos de rio, pedrinhas brancas, etc.(BELLO, 2002).

Coberturas de substratos podem ser colocados sob ou ao redor das plantas. Os mais comuns são: origem orgânica – composto, pedaços e rasps de madeira, esterco animal. Já de origem inorgânica podem ser – granito bem fracionado ou outra pedra ou pedregulho. Essa cobertura ajuda a reter a água do solo, manter a temperatura mais baixa durante o verão, reduzir o crescimento de plantas daninhas, e adicionar matéria orgânica ao solo (BEGEMAN, 2002).

RODRIGUES et al. (1999), avaliando a influência da cobertura do solo com filme plástico, na produtividade da roseira, o consumo de água, temperatura e salinização obteve os seguinte resultados: melhor qualidade de produtos, maior eficiência no uso da água, logo um menor consumo de água, uma umidade no ambiente das raízes mais estável, comprovando que a cobertura do solo pode ser uma técnica a mais para o controle da umidade e da salinidade do substrato, e redução na quantidade de drenagem, de água e de fertilizantes administrados, com redução dos custos de produção e benefícios ao ambiente.

Na floricultura ornamental têm sido cada vez mais comum o uso de cobertura do substrato, quer seja para evitar respingos do substrato, quer seja para melhorar a aparência do vaso.

Xeriscaping é um termo criado em Denver, Colorado no ano de 1981 e utilizado pela Universidade do Arizona, situada no deserto de Sonora, que nada mais é do que a conservação de água através do uso da criatividade em jardins (BEGEMAN, 2002).

Aproximadamente metade da demanda de água per capita em áreas urbanas, no Estado americano do Arizona, é para o uso externo nas residências, e o Xeriscaping pode oferecer uma ajuda importante na conservação dos limitados recursos hídricos.

São sete princípios básicos do Xeriscaping:

- Correto planejamento e design do uso da água;
- Baixo uso de água, e plantas tolerantes a seca;
- Limitar a área de gramado;
- Uso de equipamentos de irrigação eficientes;
- Técnicas de coleta de água;
- Cobertura do solo;
- Práticas de manutenção adequadas.

Nota-se que um dos princípios da prática é a cobertura do solo, a qual é o objeto de estudo deste trabalho, evidenciando a importância de tal manejo para a conservação de água no solo, podendo tanto reduzir custos operacionais quanto impactos causados ao meio ambiente.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local de Execução do Experimento

O experimento foi conduzido na Faculdade de Engenharia – UNESP, Câmpus de Ilha Solteira, na Agronomia, no Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia, em ambiente coberto por telha de cerâmica, pé direito de aproximadamente 5 metros, aberto em três lados e fechado na face norte. As coordenadas são 20° 25' 08'' latitude Sul e 51° 20' 21'' longitude Oeste, a uma altitude de 335 metros, sendo realizado durante o período de 05 de setembro a 04 de outubro de 2002 (Figura 1).

Segundo a classificação de KÖPPEN, o clima da região é do tipo Aw, apresentando temperatura média anual de 24,5 °C, precipitação total anual de 1232,2mm e umidade relativa média de 64,8% (HERNANDEZ et al. 1994).



FIGURA1. Localização do Experimento

3.2 Montagem dos vasos

Foram utilizados dois tipos de vasos:

- cimento: diâmetro superior de 0,30m e inferior de 0,23m, com altura de 0,30m;
- plástico preto: diâmetro superior de 0,26m e inferior de 0,24, com altura de 0,25m.

O substrato utilizado para o preenchimento dos vasos foi solo classificado como Podzólico Vermelho Escuro, Tb, Eutrófico, Abrúptico, A Chernozênico, Textura Média/ Argilosa conforme relatório do IPT (s.d.) citado por CARVALHO et. al. (1989).

Tabela1. Granulometria do Substrato

PROFUNDIDADE	Argila	Silte	Areia Total
	g/ Kg		
150 cm	417	121	462

Tabela2. Porosidade do Substrato

POROSIDADE %			Densidade
Macro	Micro	Total	g/cm ³
25.04	29	54.04	1.21

Foram utilizados vasos de cimento e plástico preto, preenchidos com 12 e 8 litros de substratos respectivamente. As coberturas utilizadas foram: brita, quartzo branco e casca de pinus, todos foram dispostos de modo a formarem uma camada de 2 cm de altura, deixando 3 cm livre até a borda do vaso. Sendo assim os seguintes tratamentos: **T1**-Cimento + Pinus (Cp); **T2**-Cimento + Quartzo (Cq); **T3**-Cimento + Brita (Cb); **T4**-Cimento Testemunha (Ct); **T5**-Plástico + Pinus (Pp); **T6**-Plástico + Quartzo (Pq); **T7**-Plástico + Brita (Pb); e **T8**-Plástico Testemunha (Pt) (Figura 2). Em todos os tratamentos foi feita uma camada de drenagem de 3 cm com brita grossa, no fundo do recipiente. A disposição do experimento foi feita como mostra a Figura 3 .



FIGURA2. Vista detalhada dos Vasos e Coberturas



FIGURA3. Disposição do Experimento

3.3 Coleta de Dados

Foram coletados dados três vezes ao dia, diariamente, durante quatro semanas. Os horários de coleta de dados foram: às 7:00, 12:00 e 18:00h, onde coletou-se dados referentes a:

- temperatura da cobertura do substrato, com uma pistola *RAYTEK minitemp*;
- temperatura do substrato à 10 centímetros, com termômetro de haste *SoloTerm 1200*;e
- temperatura e umidade do ar com termômetro digital.

Uma vez ao dia, pela manhã mensurava-se a umidade do substrato a 10 centímetros, através de tensiômetro instalado no centro do vaso e leitura

realizada com tensímetro Digital de Punção, sendo as leituras feitas em bar e posteriormente transformadas em milímetros.

3.4 Condutividade Elétrica

Foi determinada a salinidade, através da condutividade elétrica da solução do substrato, filtrado à vácuo, 24 horas após a saturação do material com água destilada. Este procedimento foi adotado antes da instalação do experimento e ao término, para cada tratamento. A amostra foi retirada no centro do vaso na camada de 0-5cm de profundidade.

3.5 Avaliações

Os dados coletados foram avaliados através de gráficos, de onde pode-se observar o comportamento da temperatura da superfície e do substrato ao longo do dia, e a perda de água total no período para cada tratamento, assim como a salinidade na superfície ao início e ao término do experimento.

3.6 Monitoramento

Com os dados da capacidade de retenção de água no substrato, obtidos em Laboratório (Tabela 3) obteve-se os dados necessários, através do uso do software SWRC (Tabela 4), para a confecção da Curva de Retenção de Água do Substrato, a qual nos permitiu gerar uma planilha para o monitoramento de água (Tabela 5). Então o valor da leitura feita em bar no tensímetro Digital de Punção, era digitado na planilha, a qual nos calculava a Umidade Atual ($m^3.m^{-3}$), a AD atual (mm e %), e a Necessidade de Irrigação (mm).

A reposição da água era feita pela manhã, toda vez que a maioria dos tratamentos atingiam valores de Água Disponível de 80% (20% perdido). Calculava-se a necessidade de irrigação e através de um regador essa era feita.

Devido a diferença de tamanho entre os vasos, a única variável a diferir na planilha foi a Profundidade Efetiva do Sistema Radicular (PESR), que apesar de não ter planta, uma profundidade deveria ser considerada. Para o vaso de plástico essa profundidade foi de 15 cm e para o vaso de cimento de 20, tendo os substratos nos vasos uma CAD de 20.9mm e 27.8mm respectivamente.

Tabela3. Retenção de Água no Substrato obtida em Laboratório.

Amostra	Tensão de Água no Solo (k.P.a.)					
	6	30	100	300	500	1500
	Umidade volumétrica (m ³ .m ³)					
Substrato	0.2900	0.2105	0.1903	0.1662	0.1467	0.1104

Tabela4. Planilha obtida com dados gerados pelo Software Soil Water Rectencion Curve (SWRC).

VASO DE CIMENTO E PLÁSTICO									
Camada	α	m	n	θ_s	θ_R	θ_{CC}	θ_{PMP}	Ψ_{CC}	Ψ_{PMP}
(m)	cm ⁻¹			cm ³ . cm ⁻³				cca	
---	0.0139	0.0168	22.6258	0.3000	0.1150	0.2782	0.1390	100	15500

Tabela5. Planilha utilizada para o cálculo da necessidade de Irrigação em Vaso de Cimento.

DATA	LEITURA		UMIDADE	AD	AD	NI	NI
	Bar	kPa	MÉDIA	ATUAL			
			(m ³ .m ⁻³)	(mm)			
9/5/02	0.13	13.0	0.2616	24.5	88.1	3.3	0.232

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 – Temperatura da Cobertura

Como pode-se visualizar na Figura 4, ao meio dia a temperatura da superfície é bem menor nos vasos em que o substrato não tem cobertura, demonstrando que os materiais usados para a cobertura retêm mais calor que comparados a ausência de cobertura, chegando a diferir em até 7°C. Essa diferença de temperatura é obtida através da evaporação de água do substrato, acelerando assim a perda de água e aumentando a necessidade de regas. As demais coberturas oscilam pouco de temperatura entre si, sendo que o tratamento plástico + pinus atinge os maiores valores. É possível observar também a influência da temperatura do ar na temperatura das coberturas.

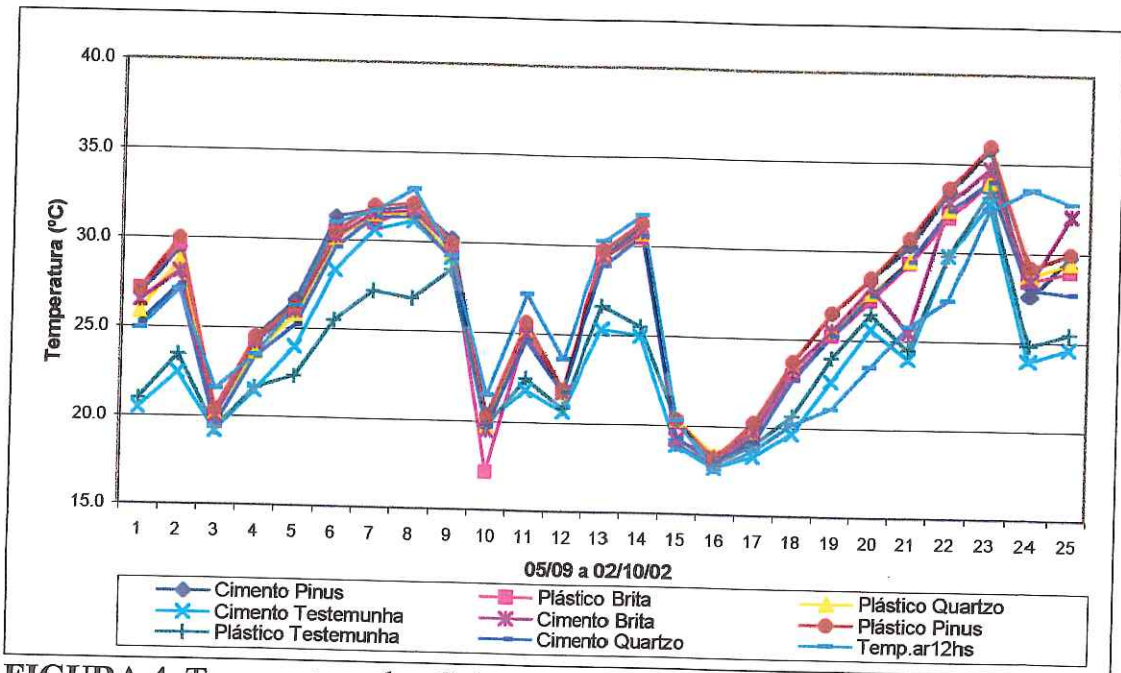


FIGURA 4. Temperatura das Coberturas do Substrato às 12 horas

Já às 18 horas, como mostra a Figura 5, ocorre uma menor variação entre a temperatura das coberturas, ficando o tratamento cimento testemunha com a temperatura de superfície bastante semelhante às demais.

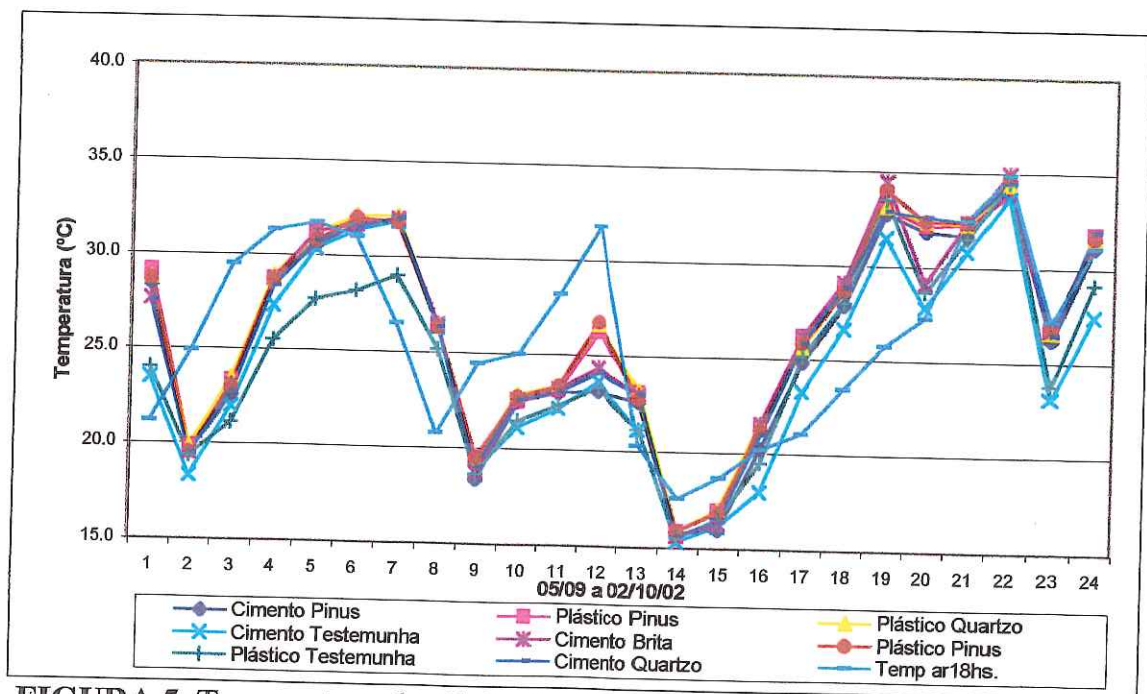


FIGURA 5. Temperatura das Coberturas do Substrato às 18 horas.

Entretanto às 7 horas (Figura 6) a temperatura da cobertura está mais baixa do que a do ar, mostrando que a superfície resfria durante a noite e é aquecida pela temperatura do ar, durante o dia. As coberturas apresentam temperaturas bastante semelhantes, sendo que, quando ocorre aumento na temperatura do ar, há uma maior variação entre as testemunhas e os demais tratamentos, demonstrando mais uma vez a capacidade de resfriamento do substrato, através da evaporação pela superfície da água contida neste.

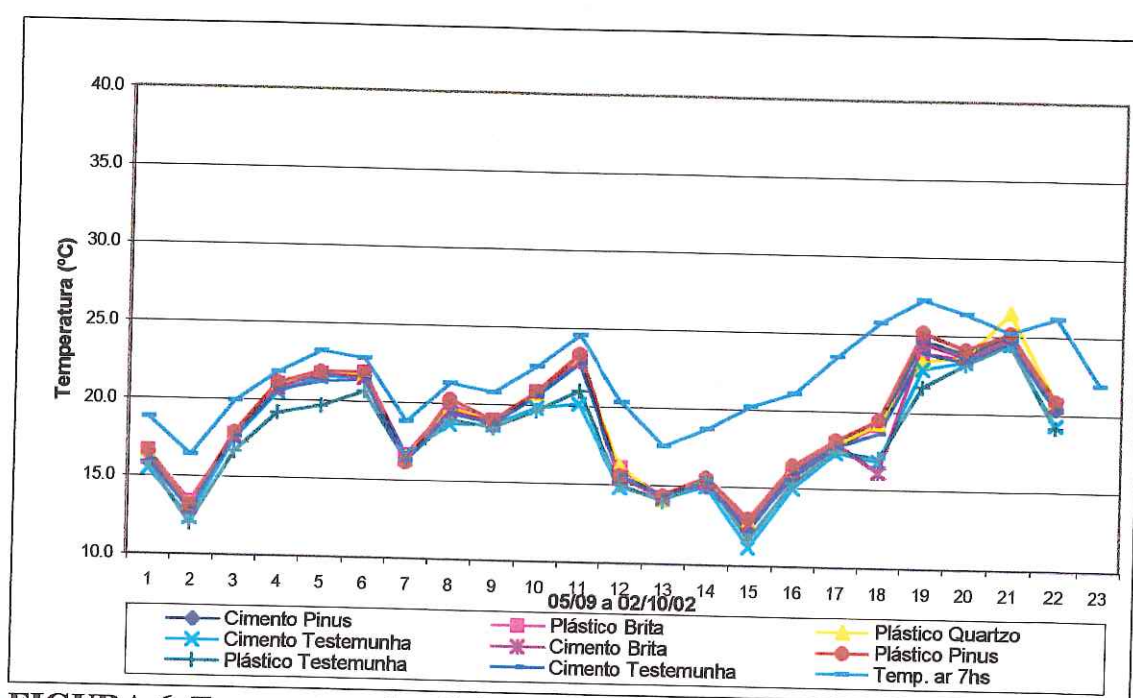


FIGURA 6. Temperatura das Coberturas dos Substratos às 7 horas.

Avaliando-se o comportamento da temperatura de cobertura em vasos de cimento e de plástico (Figura 7 e 8), nota-se, como já dito anteriormente, que a testemunha em ambos os vasos apresentam temperatura inferior aos demais tipos de cobertura. Porém, em vasos de plástico essa diferença é bem maior, chegando a ser de 6°C em alguns dias, quando comparanda com a cobertura de pinus, que como no vaso de cimento é a cobertura que atinge temperatura superior às demais coberturas.

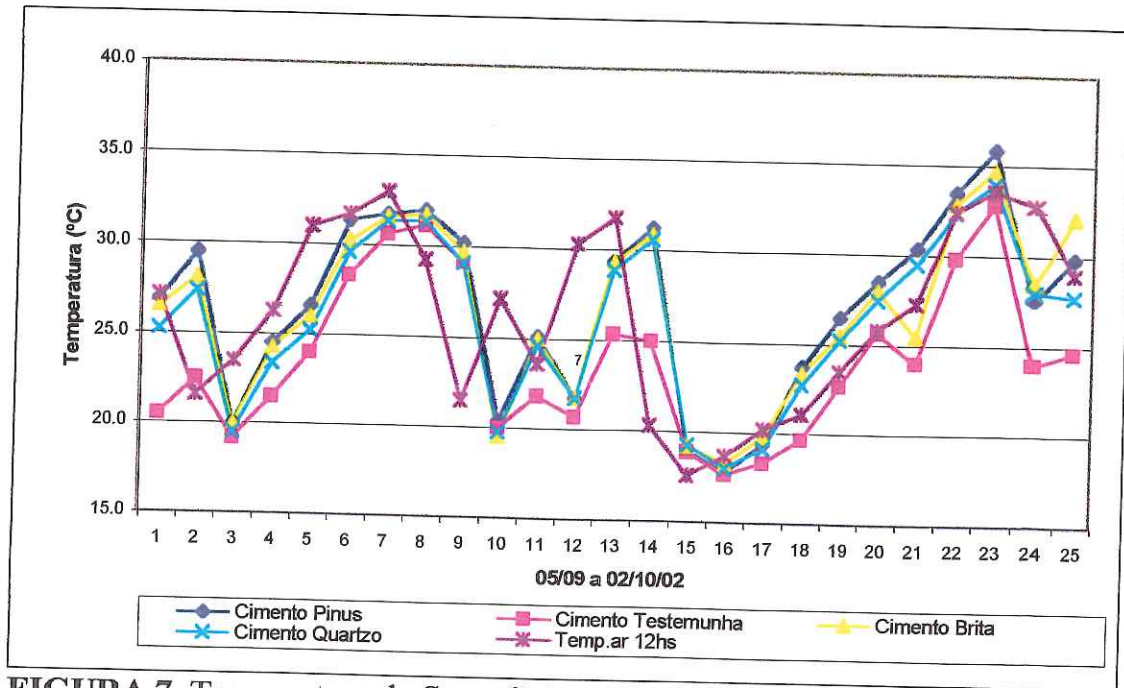


FIGURA 7. Temperatura da Superfície em vasos de Cimento às 12 horas.

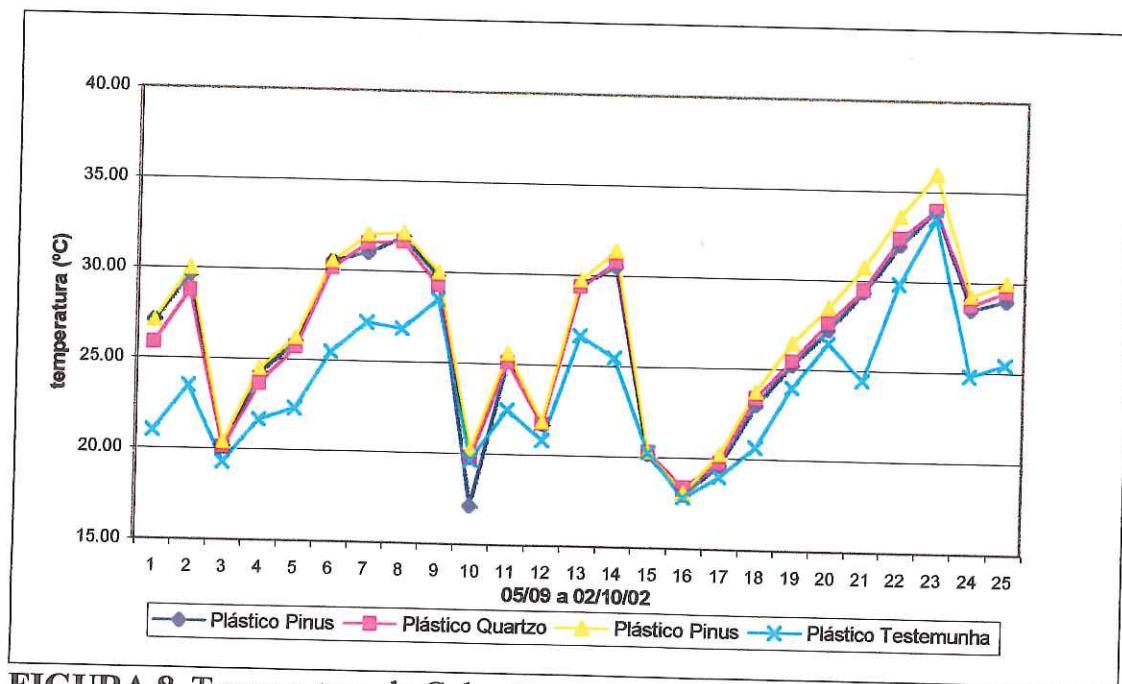


FIGURA 8. Temperatura da Cobertura em vasos de Plástico às 12 horas.

A oscilação da temperatura é maior na primeira parte do dia (7 as 12h) e alterando muito pouco na segunda parte (12 as 18h). Também entre tratamentos essa diferença é pouca, chegando à 1,1°C a diferença entre o tratamento que atinge a maior temperatura (Plástico + pinus) e que atinge menor (Plástico testemunha), isto às 7 horas. Já nas leituras das 12 e 18 horas, essa diferença é maior, chegando à 3,3°C, entre (Plástico + pinus) e as testemunhas, ficando mais uma vez evidenciado a superior capacidade do pinus em absorver calor.

Na Figura 9, observa-se a variação, mostrando mais uma vez que a temperatura da cobertura sofre influência da temperatura do ar, portanto variando ao longo do dia, sendo esta oscilação maior na primeira parte do dia (7 as 12h), alterando muito pouco na segunda parte (12 as 18h). Também

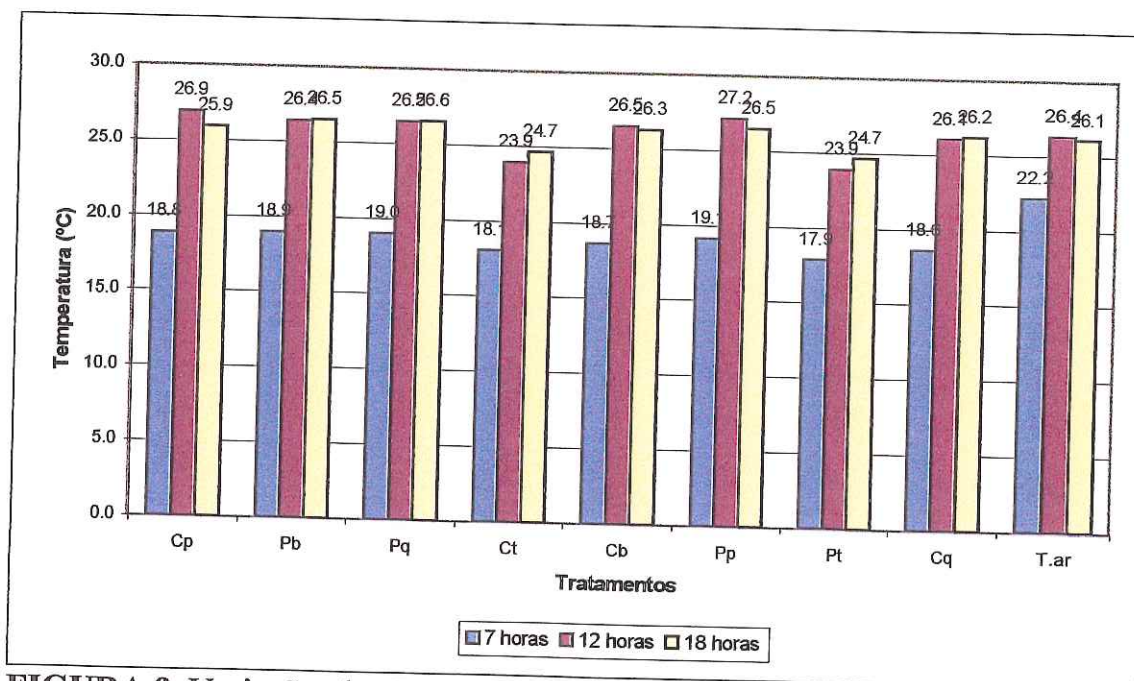


FIGURA 9. Variação da Temperatura da Cobertura ao longo do dia nos diferentes tratamentos (Média 24 dias).

entre tratamentos essa diferença é pouca, chegando à 1,1°C a diferença entre o tratamento que atinge a maior temperatura (Plástico + pinus) e que que atinge menor (Plástico testemunha), isto às 7 horas. Já nas leituras das 12 e 18 horas, essa diferença é maior, chegando à 3,3°C, entre (Plástico + pinus) e as testemunhas, ficando mais uma vez evidenciado a superior capacidade do pinus em reter calor.

4.2 – Temperatura do Substrato

Em relação a temperatura do substrato, nos vasos de plástico, estas chegam a ser na maior parte do tempo, maiores do que a temperatura do ar, demonstrando a capacidade que o substrato neste tipo de recipiente, mesmo com cobertura, tem em reter calor ao longo do dia, conforme afirma KÄMPF (2000) (Figura 10). Porém em alguns dias (4, 5, 16 e 17) de temperaturas elevadas o uso da cobertura ajuda a reduzir a temperatura do substrato devido a falta de água, dificultando a capacidade de resfriamento do substrato.

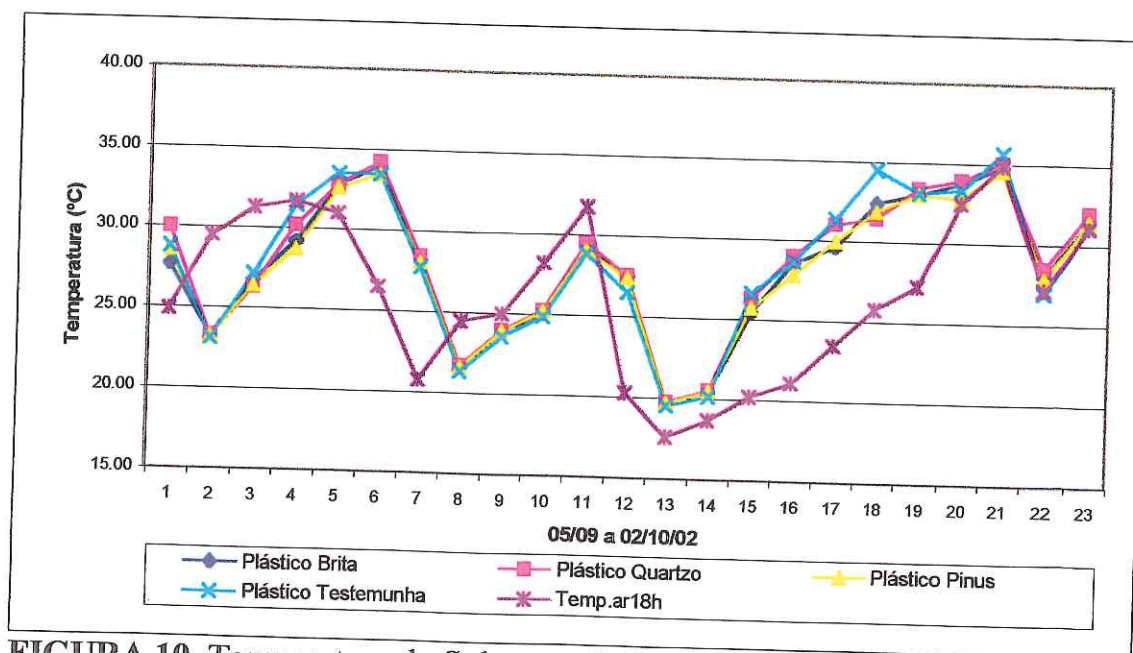


FIGURA 10. Temperatura do Substrato (18 horas) em vasos de Plástico com diferentes coberturas.

Já em vasos de cimento, o uso de cobertura, ao contrário do vaso de plástico, eleva a temperatura do substrato, como mostra a Figura 11, pois a cobertura impede a perda de calor pela superfície, ocorrendo assim apenas pela parede do vaso.

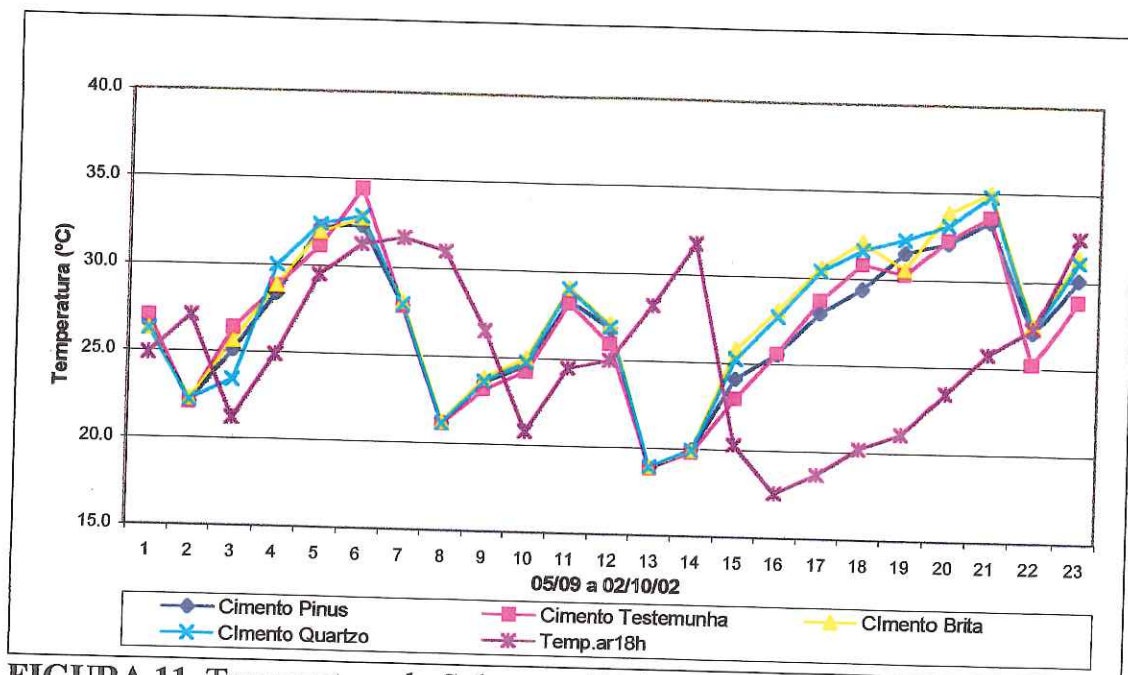


FIGURA 11. Temperatura do Substrato (18 horas) em vaso de Cimento com diferentes coberturas.

As Figuras 12 e 13 mostram que em vasos de plástico, tanto no substrato desprotegido quanto para com cobertura de brita, ocorre uma grande variação na temperatura ao longo do dia, chegando em até 9°C entre às 7 e 18 horas, demonstrando mais uma vez que a cobertura em vaso de plástico não impede o aquecimento do substrato.

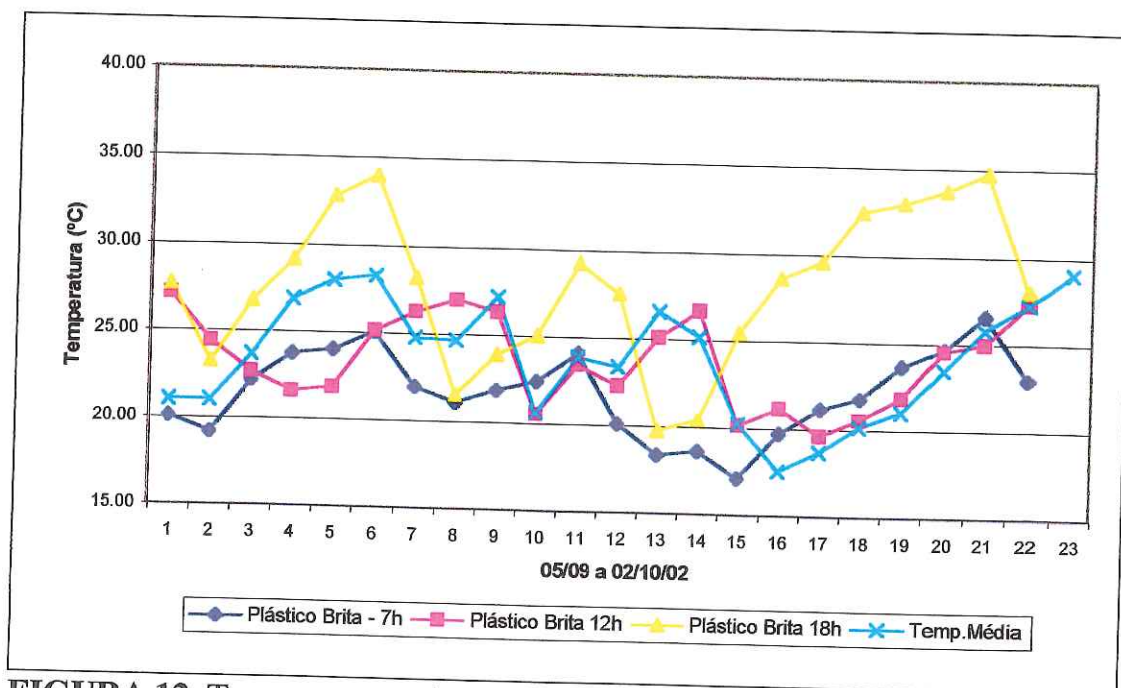


FIGURA 12. Temperatura do Substrato em Vasos de Plástico, ao longo do dia, Cobertos por Brita.

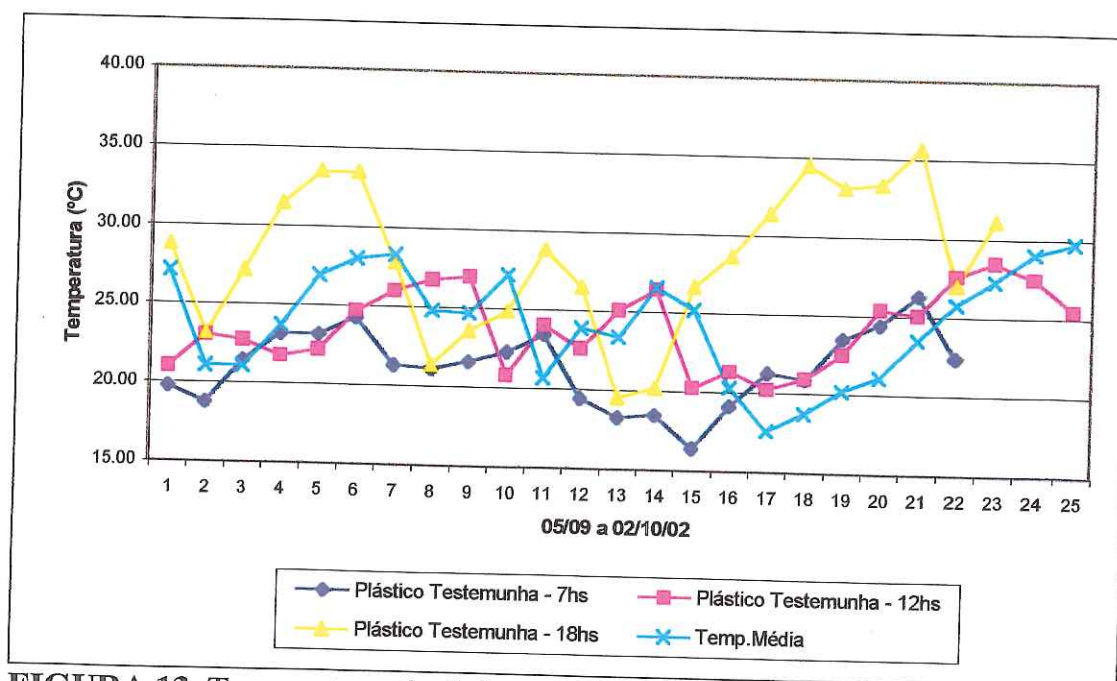


FIGURA 13. Temperatura do Substrato sem Cobertura, ao longo do dia, em Vasos de Plástico.

Na Figura 14, nota-se que na maior parte dos dias a temperatura do substrato é maior do que a do ar, demonstrando a propriedade que o substrato, coberto ou não, tem em absorver calor ao longo do dia. Nota-se que às 18 horas, dentre todos os tratamentos, o plástico sem cobertura é o que apresenta maiores temperaturas, ficando evidente que o uso deste material permite maior aquecimento do substrato e também da superfície como mostra a Figura 15.

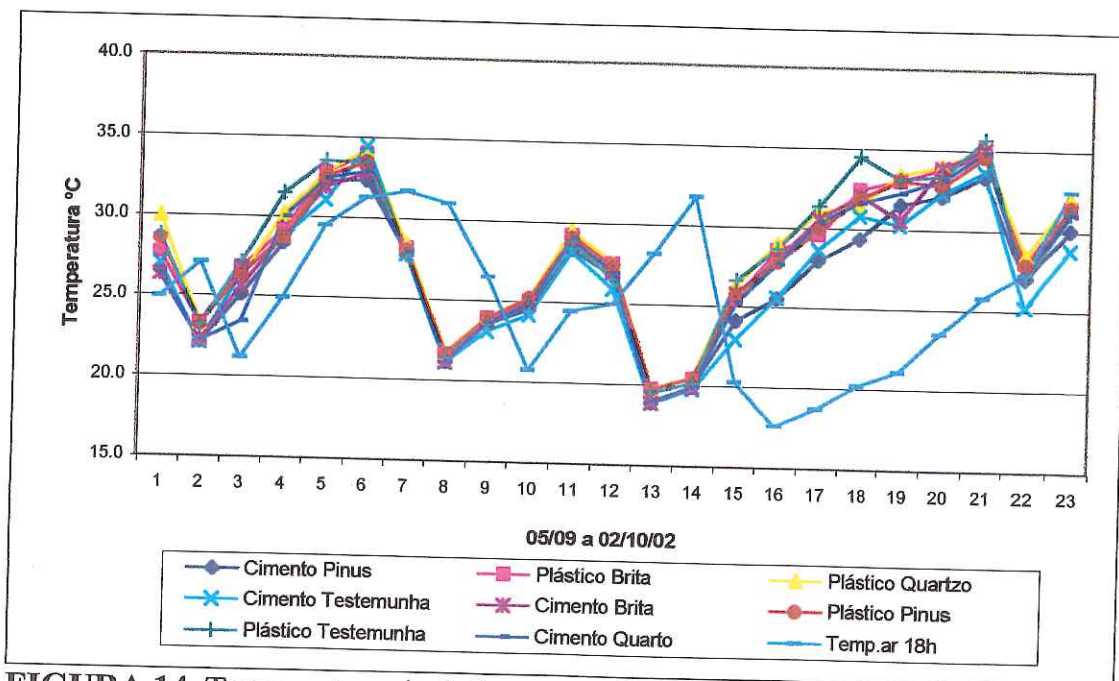


FIGURA 14. Temperatura do Substrato a 10 cm às 18 horas.

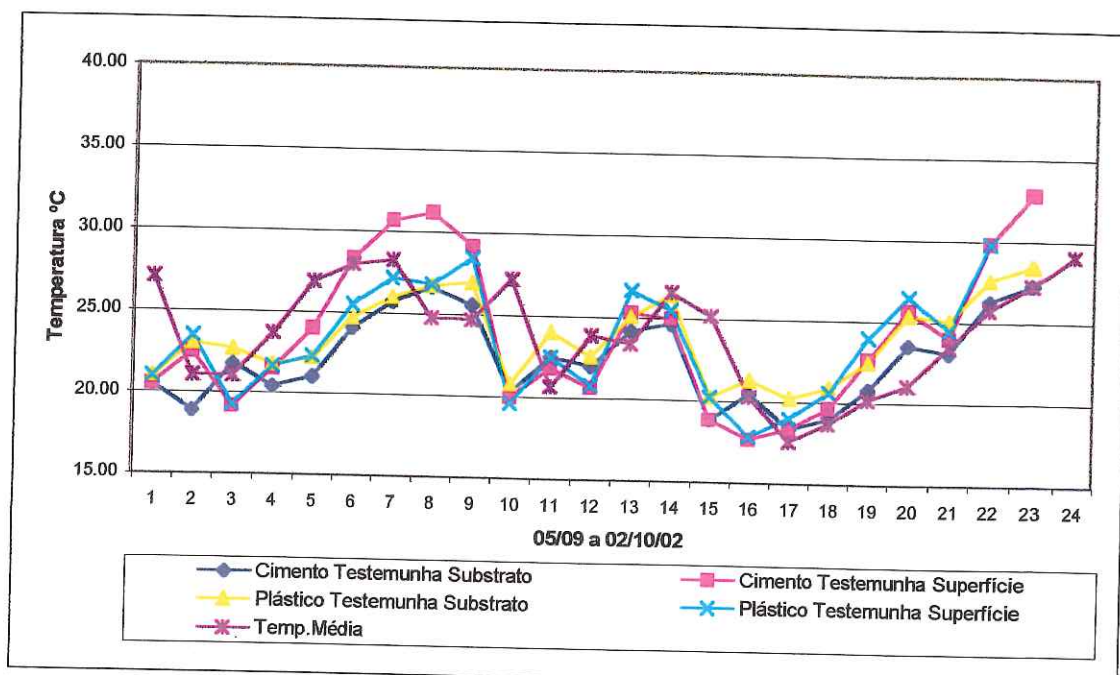


FIGURA 15. Temperatura da Superfície e Substrato em Vasos de Plástico e Cimento sem cobertura, às 12 horas.

Nem sempre a diferença de temperatura entre os tipos de cobertura é vista nos substratos, como se observa na Figura 16, onde a brita e a testemunha em vasos de plástico apresentam valores diferentes, porém, no substrato as temperaturas são semelhantes. Já em vasos de cimento a temperatura entre coberturas é bem menor, sendo a do substrato também semelhantes (Figura 17).

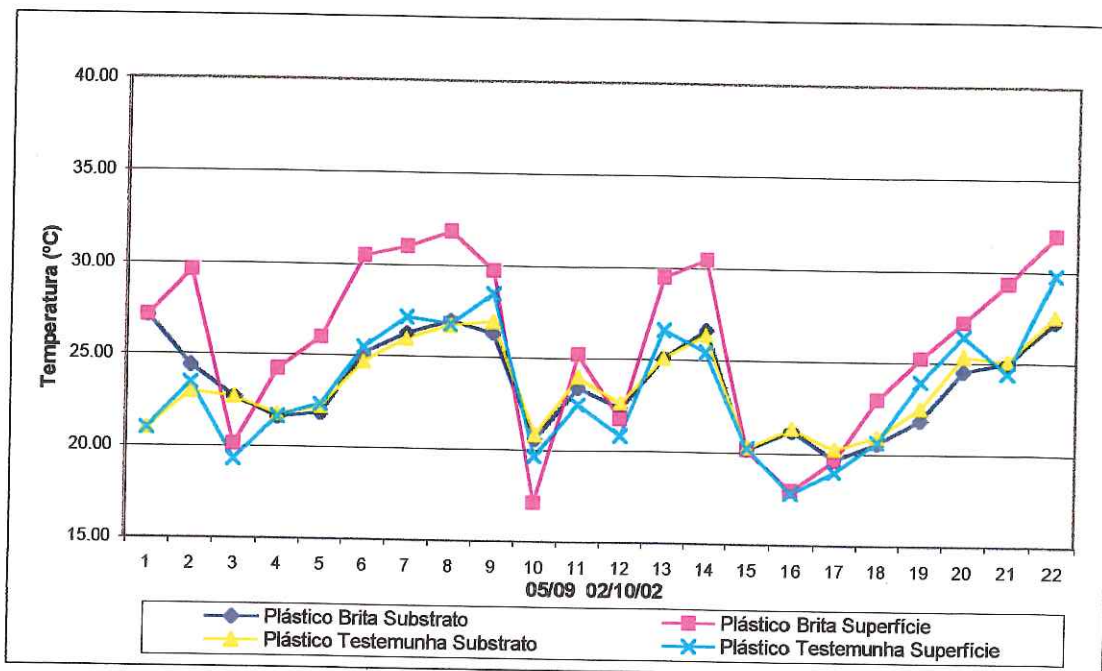


FIGURA 16. Temperatura da Cobertura e Substrato em Vasos de Plástico com e sem Cobertura de Brita, às 12 horas.

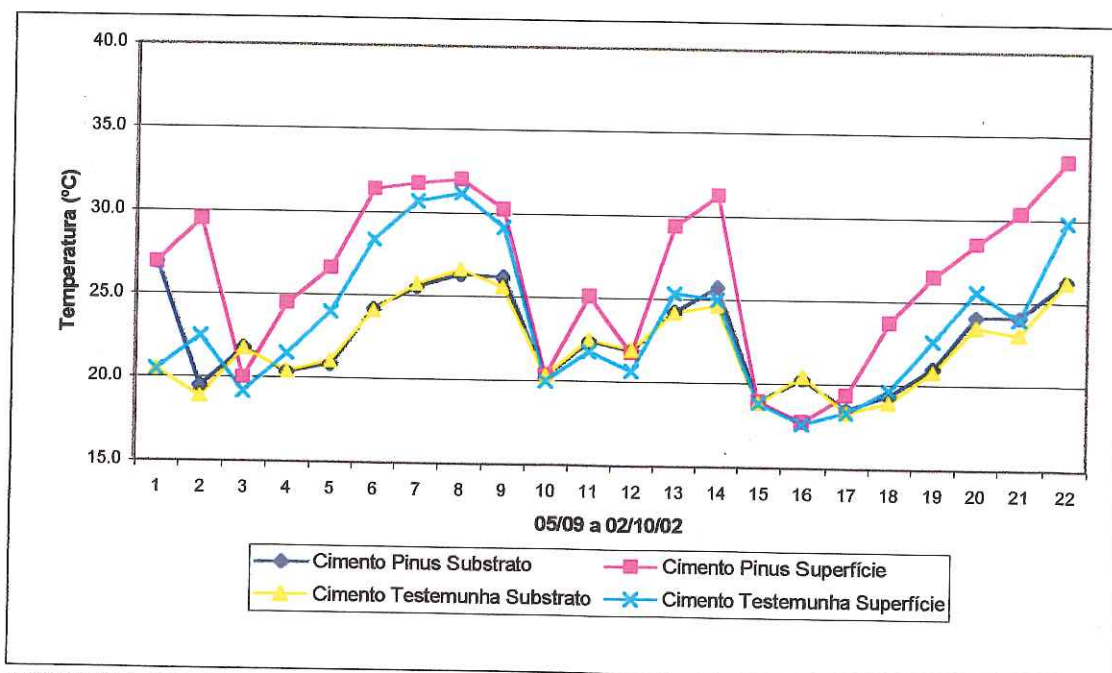


FIGURA 17. Temperatura da Cobertura e Substrato em Vasos de Cimento com e sem Cobertura de Pinus, às 12 horas.

O comportamento da temperatura dos substratos e das coberturas ao longo do dia pode ser visualizado nas Figuras 18 e 19, onde nota-se uma maior temperatura do substrato em relação à da cobertura às 7 horas, diferença esta que é invertida ao meio dia, onde a cobertura se aquece alcançando valores maiores que a do substrato. Já nos substratos o maior aquecimento do dia ocorre entre meio dia e 18 horas, ficando claro que primeiramente ocorre um aquecimento da cobertura o qual é transferido para o substrato. Ainda nestas figuras pode-se observar que enquanto no substrato do tratamento cimento + pinus ocorre um aquecimento de 2,0°C entre 7 e 12 horas, sua cobertura aquece 8,1°C, o mesmo ocorre para os demais tratamentos, porém com menores diferenças. Outra propriedade interessante do pinus, é que ele atinge temperatura máxima às 12 horas, chegando às 18 horas com temperatura inferior, enquanto nas demais coberturas a temperatura continua crescendo até às 18 horas. Os substratos que apresentam menores variações de temperaturas na 1ª parte do dia são os que estão em vasos de cimento, o que não impede que eles alcancem variações de temperaturas iguais e até superiores que os substratos em vasos de plástico na 2ª parte do dia.

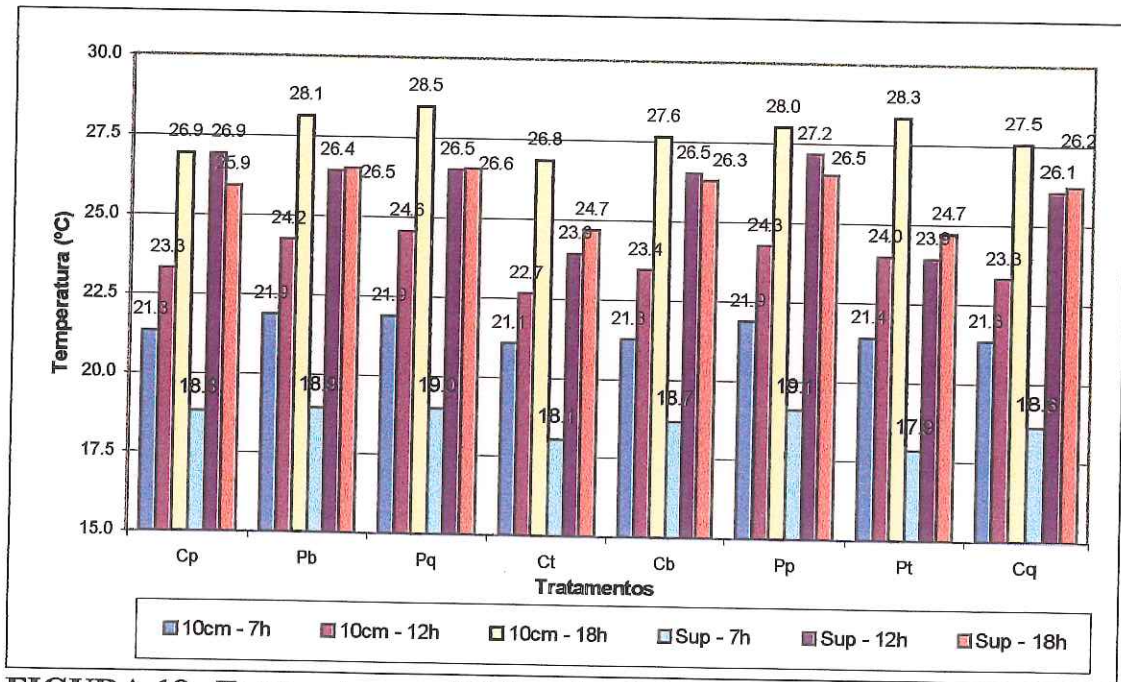


FIGURA 18. Temperatura Média do Substrato e Superfície nos 8 tratamentos, durante o dia.

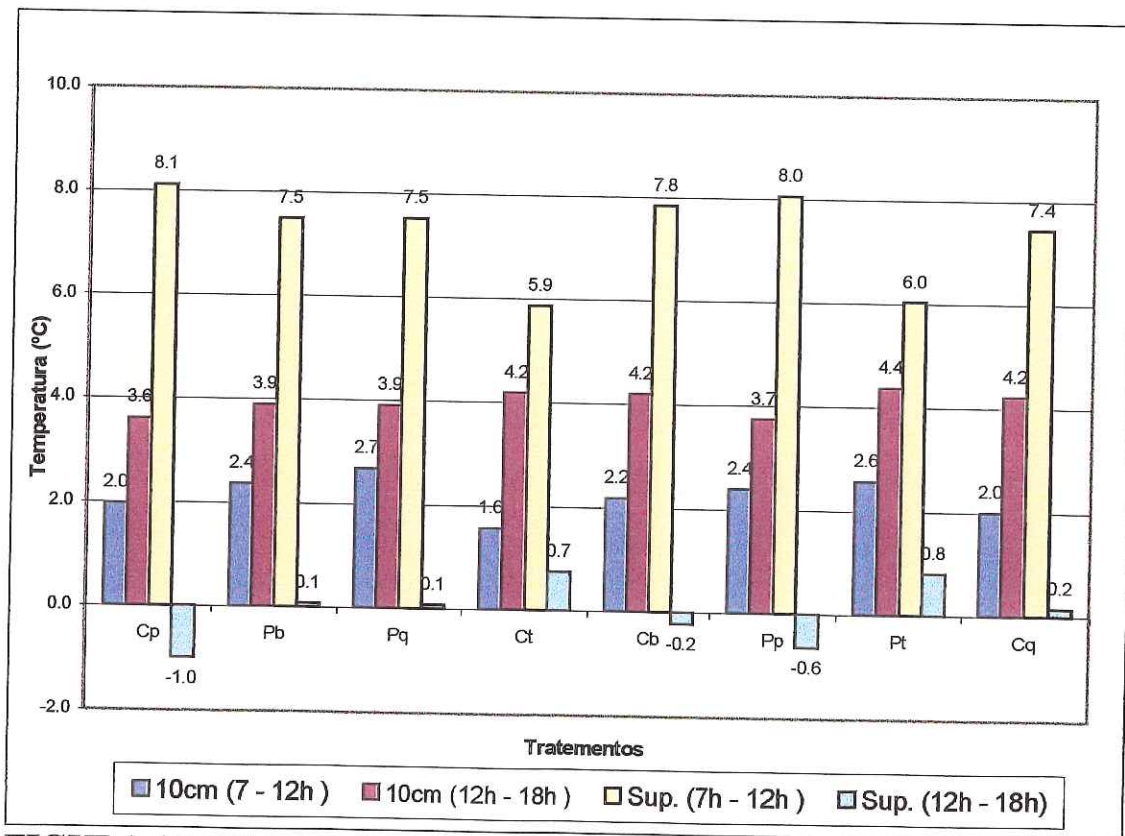


FIGURA 19. Diferença de temperatura entre os períodos de leitura, para a Superfície e o Substrato.

4.3 – Umidade no Substrato

Em relação à umidade, nota-se nas Figuras 20 e 21 que tanto para vasos de plástico quanto para de cimento, o uso de cobertura se mostra bastante eficiente para a conservação de água, confirmando o que diz BEGEMAN, (2002). É possível visualizar que em vasos de plástico essa conservação se mostra mais eficiente, pois em vasos de cimento a perda de água ocorre pela parede do vaso, como afirma ELZER (2002).

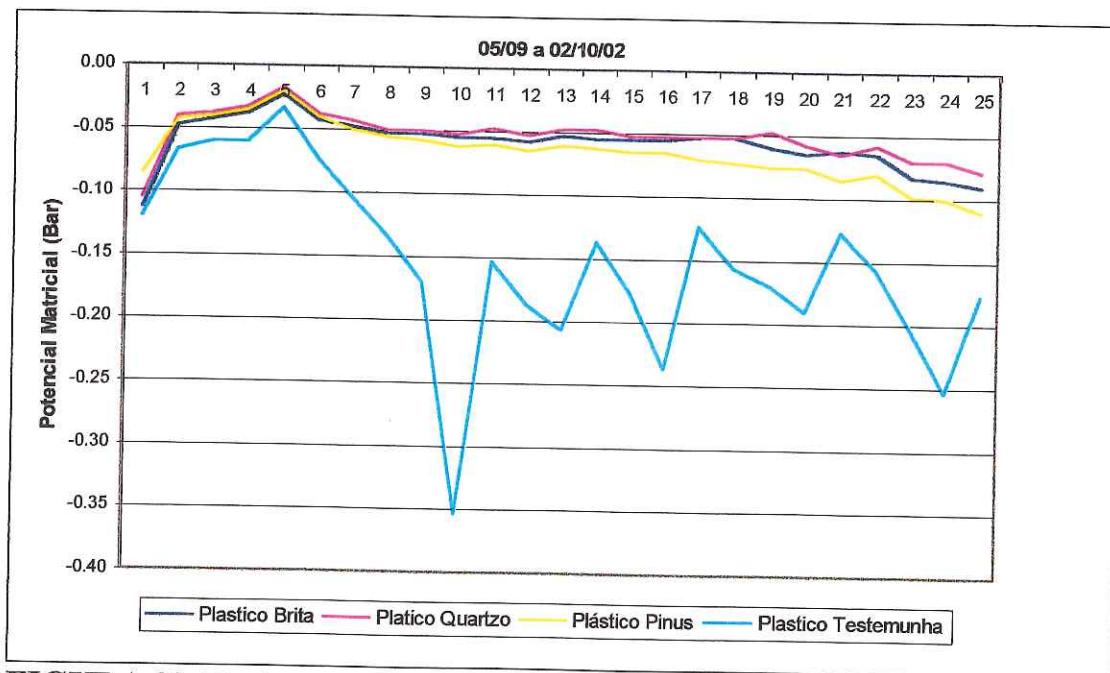


FIGURA 20. Evolução do Potencial Matricial no Substrato em Vasos de Plástico com diferentes Coberturas.

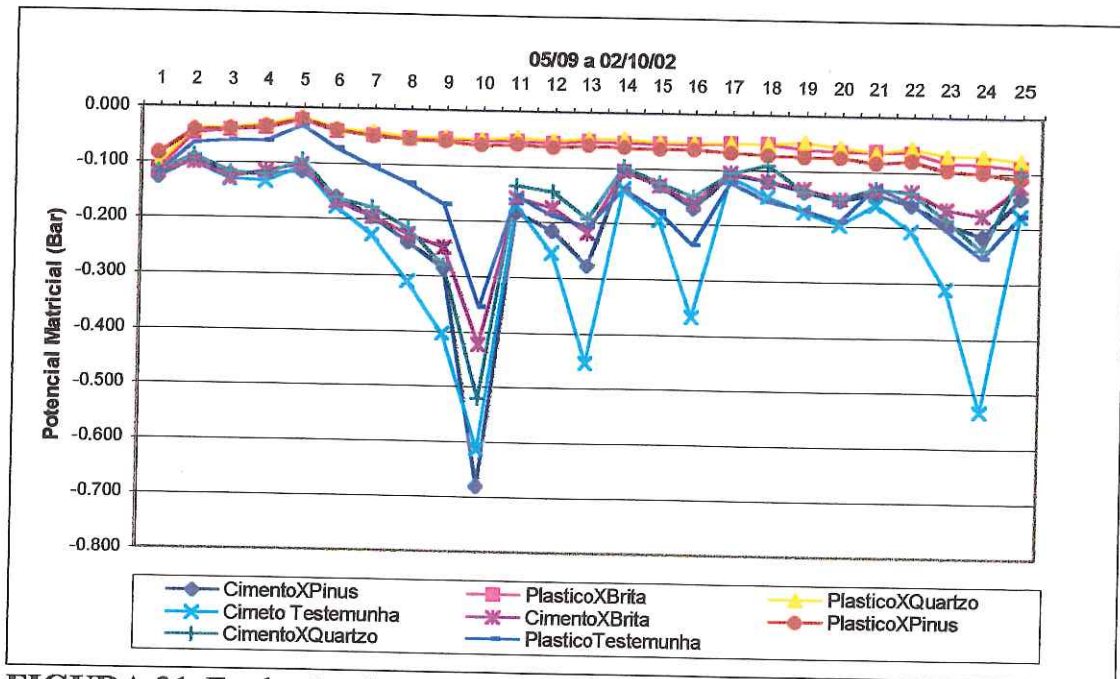


FIGURA 21. Evolução do Potencial Matricial no substrato em Vasos de Cimento e Plástico com diferentes Coberturas.

A Figura 22 mostra o volume total de água reposta em cada tratamento, onde pode-se observar que o tratamento cimento testemunha foi o que mais demandou por água, (90 mm), seguido de cimento + pinus (65 mm), cimento + brita (62 mm), plástico testemunha (58 mm) e cimento + quartzo (56 mm), mostrando entretanto que o uso de cobertura em tanto em vasos de cimento quanto em vasos de plástico reduz a perda de água.

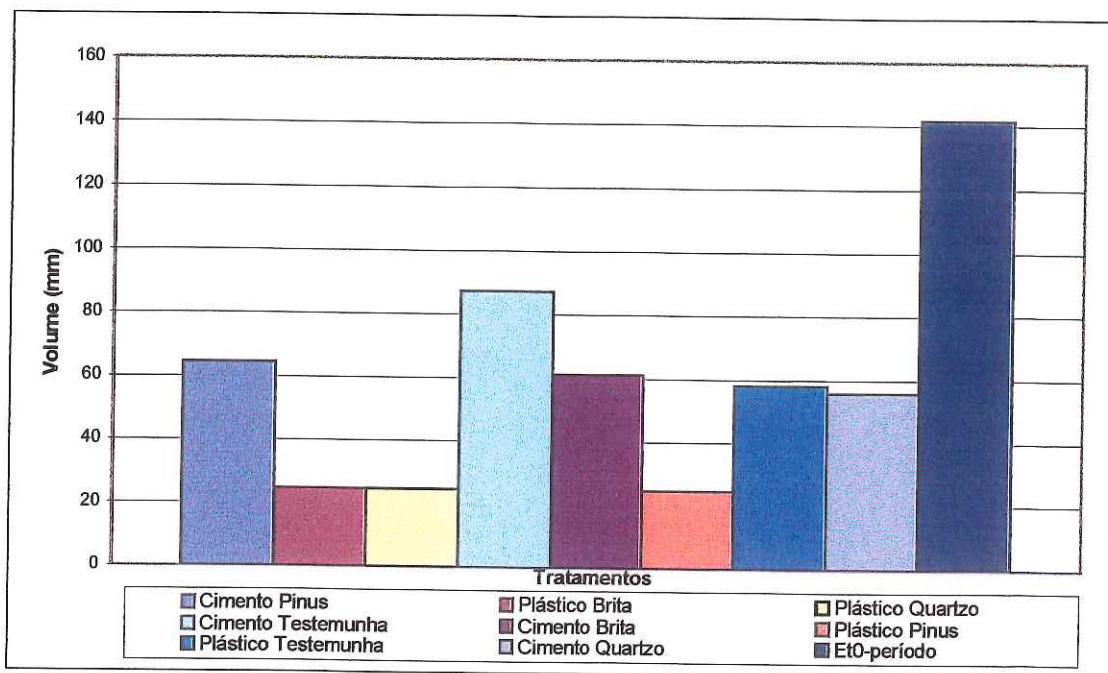


FIGURA 22. Volume em mm irrigado por tratamento, entre 05/09 e 02/10/02

A Figura 23 demonstra a relação entre a evaporação do tanque classe A no período e a evaporação em cada tratamento. Pode-se observar que para cada mm evaporado no tanque classe A, têm-se 0,61mm evaporado no tratamento cimento testemunha, sendo a menor relação com o tratamento cimento + quartzo que foi de 0.39 mm para cada 1mm no tanque, isso para as condições do presente experimento.

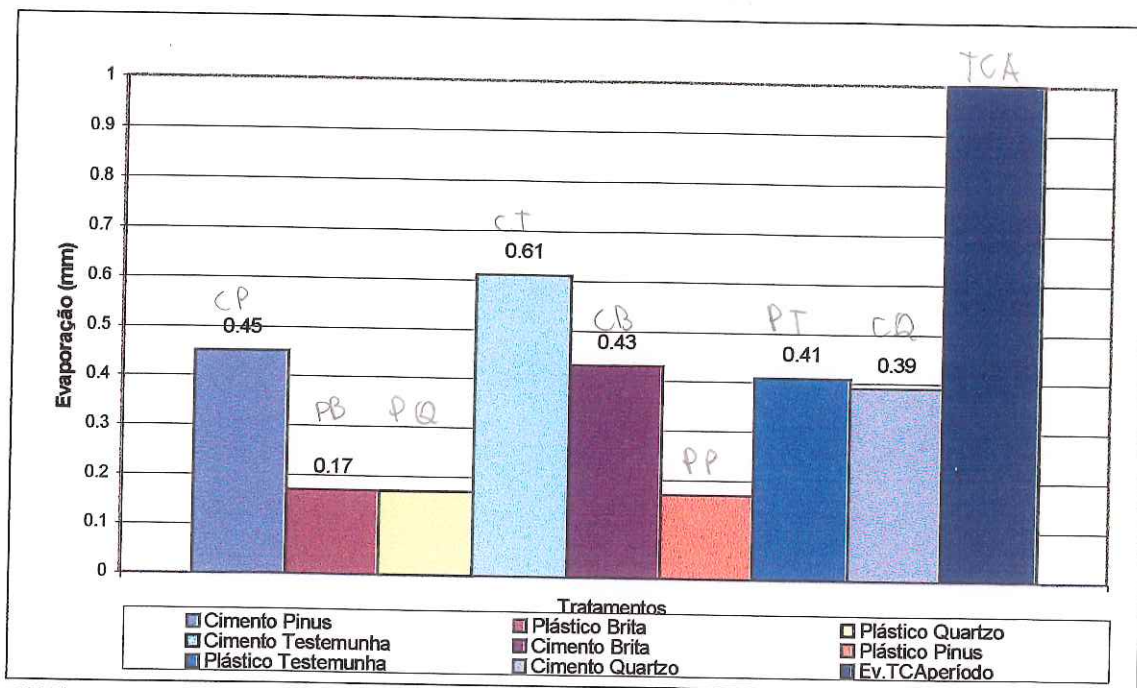


FIGURA 23. Relação entre Evapotranspiração de referência do TCA e cada tratamento.

Pode-se notar na Figura 24 que o uso de cobertura do substrato em vasos de plástico se mostra uma eficiente prática de conservação de água, permitindo reduzir o consumo e aumentar o período entre as regas. O vaso em que o substrato estava descoberto, o substrato atingiu a a quantidade de AD (Água Disponível) de 80% ao 11º dia, enquanto que com as demais coberturas, até o último dia de leitura no 24º dia, o substrato não havia atingido uma AD de 100%. A partir do 15º dia a cobertura de pinus começa a diferenciar das demais coberturas quanto ao teor de água, provavelmente devido à absorção da água pelo materia e sua posterior evaporação, antes que essa atingisse o substrato.

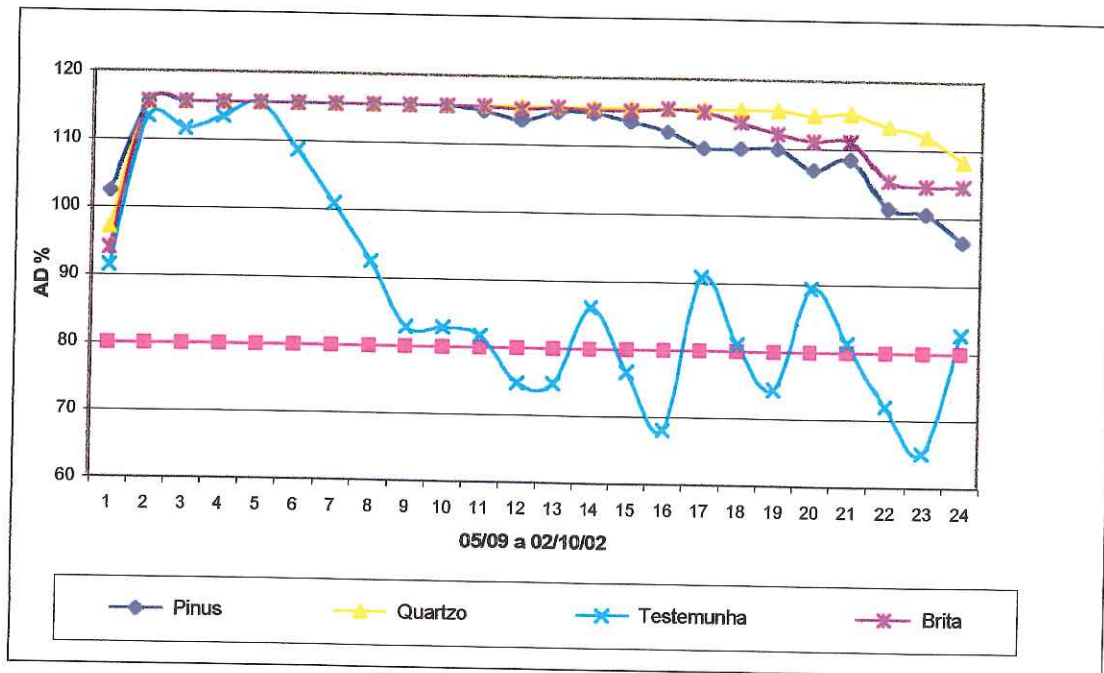


FIGURA 24. Variação da AD em vasos de plástico com diferentes coberturas.

Na Figura 25 nota-se que nos vasos de cimento, a cobertura apresentou menor eficiência no controle da perda de água pela evaporação. Somente a partir do 11º dia é que a AD no substrato descoberto começa a se diferenciar em relação aos demais, demonstrando que o uso de cobertura, mesmo que em vaso de cimento, permite aumentar o tempo entre as regas.

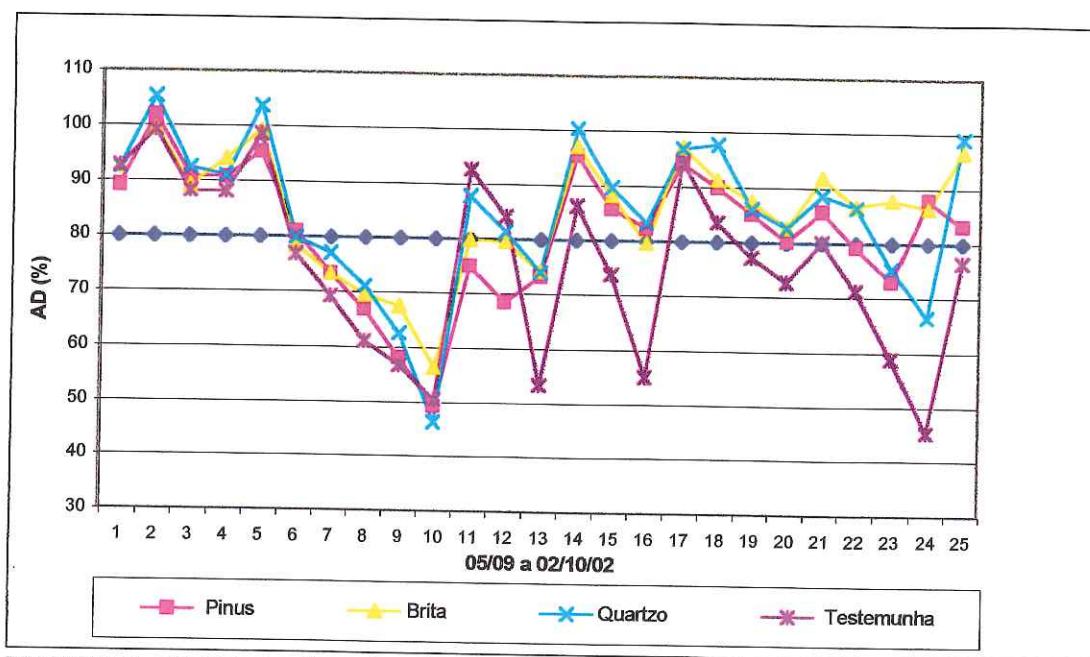


FIGURA 25. Variação da AD em vasos de cimento com diferentes coberturas.

O vaso de cimento quando comparado com o plástico, se mostra suscetível à perda de água do substrato pelas paredes, provavelmente devido à sua porosidade, ficando assim em desvantagem quando se quer fazer economia de água. Este aspecto fica ainda mais evidente na Figura 26, onde o substrato no vaso de cimento sem cobertura atinge os 80% da AD já no 6º dia enquanto o substrato no vaso de plástico atingirá o mesmo valor somente no 11º dia, evidenciando a influência do material na perda de água.

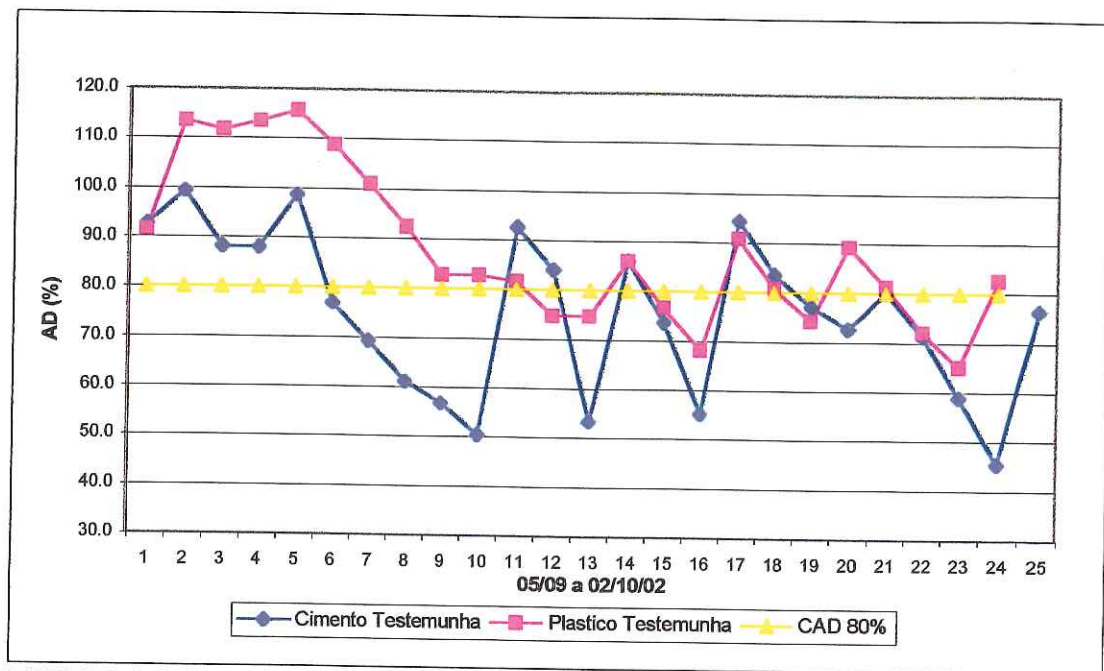


FIGURA 26. Variação da AD em vasos de cimento e plástico sem cobertura.

A Figura 27 evidencia o mesmo, ou seja, a interferência do tipo de vaso no consumo de água. Ao utilizar mesmas coberturas em vasos diferentes, percebe-se diferença na perda de água, e que no vaso de cimento, mesmo com o substrato coberto ocorre perda de água, mostrando a sua capacidade de perder água através das paredes.

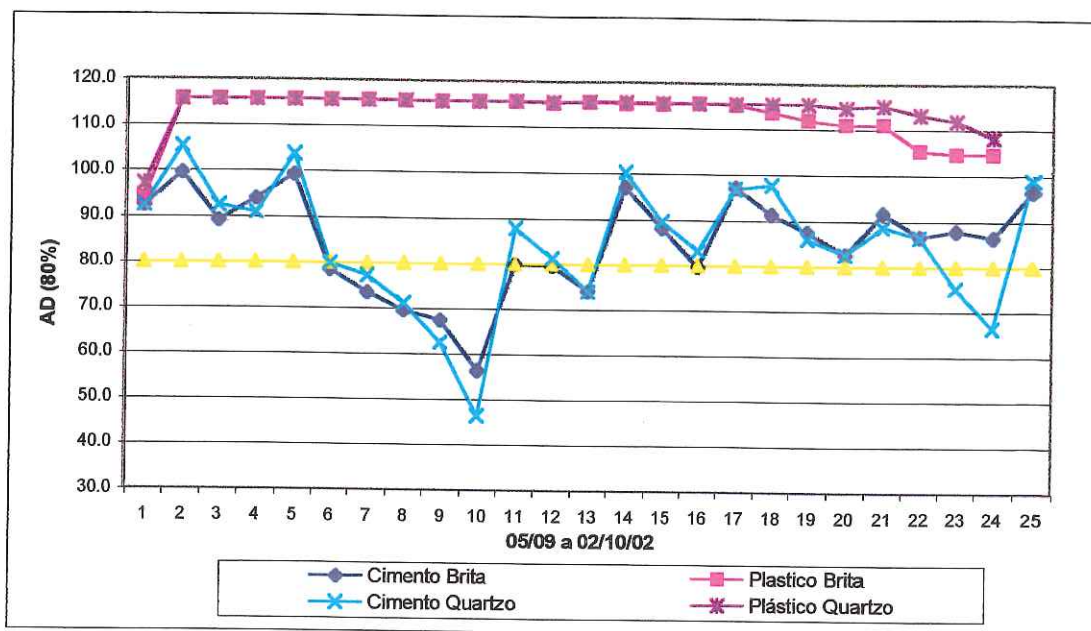


FIGURA 27. Variação da AD em Vasos de Plástico e Cimento com Coberturas de Quartzo e Brita.

4.4 – Condutividade Elétrica

Observa-se na Figura 28, que alguns tratamentos contribuem para o aumento da salinidade na camada de 0-5cm do substrato, confirmando os resultados de RODRIGUES et al. (1999), em solos cobertos com plástico. Verifica-se que nos vasos de plástico houve uma maior concentração de sais, principalmente no substrato que não tinha cobertura, isto devido à maior evaporação da água contida no substrato, pela parte superior do vaso. Já nos vasos de cimento esta concentração foi bem menor, provavelmente devido à propriedade do material em perder água pela parede, onde a concentração de sais pode ter sido maior, devido ao impedimento da perda de água pela superfície, em tratamentos que apresentavam cobertura. Segundo HARTMANN et al. (1997), uma condutividade elétrica acima de 2 dS/m em substratos de propagação ou crescimento é que pode interferir no desenvolvimento da planta, reduzindo seu crescimento, provocando queima foliar e podendo até matar a planta.

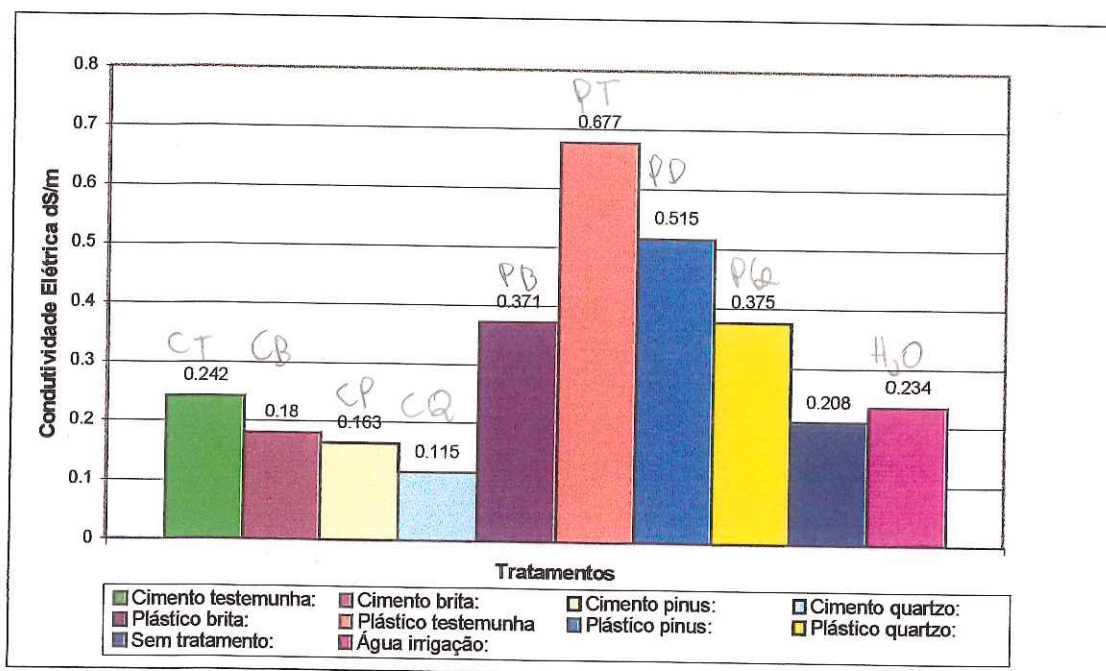


FIGURA 28. Condutividade Elétrica em Extratos de Amostras dos Substratos em Vasos de Plástico e Cimento com diferentes Coberturas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições em que o presente trabalho foi realizado, com os dois tipos de vaso e três tipos de cobertura;

- Quanto a perda de água o uso de cobertura se mostrou bastante eficiente na sua conservação, sendo uma prática viável. Também o material do vaso teve significativa influência, sendo o cimento o que favoreceu a maior perda de água. A escolha do material de cobertura e do vaso depende do tipo de planta, da estética do vaso, do ambiente onde este ficará e também do gosto pessoal.
- Quanto a variação de temperatura do substrato em vasos de plástico e cimento, a ausência de cobertura foi a que

menor apresentou variação, necessitando, porém aumentar o consumo de água para manter estas pequenas variações. O vaso de plástico foi o que alcançou maiores temperaturas, e entre as coberturas a casca de pinus. Entretanto, se faz necessário um estudo mais detalhado quanto ao efeito dessas variações nas características das plantas.

- Quanto à condutividade elétrica, o uso de vaso de plástico sem cobertura aumenta bastante seu valor, demonstrando assim que o uso da cobertura é uma prática eficiente quanto à manutenção da condutividade elétrica baixos em valores. Já para os vasos de cimento, estes valores foram ainda menores, o que nos mostra a propriedade que este tem em perder água pela parede, onde certamente está a maior concentração de sais.
- Ocorre uma confirmação de alguns princípios do Xeriscaping, ou seja: o uso de cobertura do solo, proporciona uma redução no consumo de água, o que pode auxiliar, junto com o correto planejamento, na prática de manutenção adequada de algumas plantas em vaso.

6. CONCLUSÕES

O vaso de plástico se mostrou uma eficiente alternativa na conservação de água no substrato, porém foi onde apresentou maiores temperaturas e também maior condutividade elétrica. O uso de cobertura também provou ser uma importante prática para a conservação de água no substrato, não havendo diferença entre elas, quanto à economia de água.

7. RESUMO

O presente trabalho teve como principal objetivo avaliar a influência de coberturas no substrato em vasos de plástico e cimento. O experimento foi conduzido na Faculdade de Engenharia – UNESP, Câmpus de Ilha Solteira, na Agronomia, no Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-Economia nas coordenadas 20° 25' 08" latitude Sul e 51° 20' 21" longitude Oeste, a uma altitude de 335m, sendo realizado durante o período de agosto a novembro de 2002. Foram utilizados vasos de cimento com 12 litros de substrato (Terra) e vasos de plástico com 8 litros. As coberturas utilizadas foram: brita; quartzo branco e casca de pinus, todos foram dispostos de modo a formarem uma camada de 2 cm de altura, deixando 3 cm livres até a borda do vaso. Sendo assim os seguintes tratamentos: **T1-Cimento + Pinus**; **T2-**

Cimento + Quartzo; T3-Cimento + Brita; T4-Cimento Testemunha; T5-Plástico + Pinus; T6-Plástico + Quartzo; T7-Plástico + Brita; e T8-Plástico Testemunha. Os vasos estavam em ambiente coberto por telha de cerâmica, pé direito de 5 metros, aberto em três lados e fechado na face norte. Nestas condições, realizou-se diariamente às 7, 12 e 18 horas as seguintes medições: temperatura da cobertura e do substrato à 10 cm, e somente às 7 horas o teor de umidade. Foram utilizados 8 vasos para cada cobertura, sendo 4 de plástico e 4 de cimento. Através dos resultados obtidos, concluiu-se que para a conservação de água o uso de cobertura se mostra uma eficiente prática. Dentre os vasos, o de plástico foi o que mais se destacou quanto à esse parâmetro. Já em relação à temperatura, os substratos alcançaram valores maiores quando estavam em vasos de plástico, sendo o pinus a cobertura que mais se aqueceu.

8. SUMMARY

The current experiment had as main purpose to evaluate the influence of coverage of substrate on plastic and concrete containers. It was carried out at Faculdade de Engenharia – UNESP, Câmpus de Ilha Solteira, on Phytotecny, Food Technology and Economy Department, situated on the following coordinates: 20° 25' 08" South and 51° 20' 21" West in a altitude of 335 m being realized from September 5th through October 2nd. It was utilized concrete containers filled with 12 liters of substrate (Soil) and plastic ones filled with 8 liters. The used coverages were: sandstone, white quartz and pinus' bark, all of them disposed in a way that could form a layer with 2 cm of hight, leaving 3 cm free until the edge of the container. Though the treatments were the following: T1-Concrete + Pinus; T2- Concrete + Quartz; T3-

Concrete + Sandstone; T4-Concrete Witness; T5-Plastic + Pinus; Plastic + Quartz; T7-Plastic + Sandstone; and T8-Plastic Witness. The containers were in a ceramic roof covered environment, opened on three sides and closed on the North side. On these conditions, three times a day at 7am, 12pm and 6pm, daily, it was taken the following measurement: temperature from coverage and substrate at 10cm of depth and only once a day at 7 am the substrate moisture. It was utilized 8 containers for each coverage, being 4 of concrete and 4 of plastic. With the obtained results, concluded that for water conservation the use of coverage was very efficient. Between the containers, the plastic was the one that least lost water. On the temperature, the substrate reached similar values when on plastic containers, being pinus the coverage the most heated.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRACC. Associação Brasileira de Cultivadores de Catasetíneas. Disponível em: <http://www.orkideas.com.br/inicio/produtos/vasos.html> Acesso: em 29 set. 2002

ABREU, C. A., BATAGLIA, O. C. Análise química de substratos para crescimento de plantas: Um novo desafio para cientistas do solo. Boletim Informativo – Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Vol. 26, nº 01 – Janeiro/Março/2001.pg. 08-09.

ARAÚJO-ALVES, P.L.; TORRES-PEREIRA, J.M.; BIEL, C.; DE HERRALDE, F.; SAVÉ R. Effects of minimum irrigation technique on ornamental parameters of two mediterranean species used in

xerigardening and landscaping. ISHS Acta Horticulturae 541: IV International Symposium on New Floricultural Crops Disponível em: http://www.actahort.org/books/541/541_56.htm. Acesso em 29 de set. 2002.

BEGEMAN, J. **Irrigation.** In:UNIVERSITY OF ARIZONA. Cooperative Extension, College of Agriculture. Arizona Master Gardener Manual. Disponível em: <http://ag.arizona.edu/pubs/garden/mg/irrigation/index.html>. Acesso em: 01 out. 2002.

BELLO, Disponível em: <http://www.tempoverde.com.br/noticias.htm>. Acesso em 29 set. 2002. (Fonte: DERAL/PR)

BOOMAN, J. Evolution of California substrates used in ornamental horticulture. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE SUBSTRATOS PARA PLANTAS (ENSUB), 1, 1999, Porto Alegre. **Anais...Porto Alegre: GENESIS, 1999. p. 23-42.**

CABALLERO et. al. **Water use and crop productivity of roses growing on volcanic lapilli (Picon) in Canary islands.** Acta Horticulturae 424: II International Rose Symposium Disponível em http://www.actahort.org/books/424/424_5.htm. Acesso em: 28 set. 2002.

CARVALHO, M.P. et. al. **Classificação de capacidade de uso da terra do antigo Pomar da Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – FEIS/UNESP, Ilha Solteira: Faculdade de Engenharia, 1989. 46p. (Mimeografado)**

CASTRO, C. E. F. Cadeia produtiva de flores e plantas ornamentais. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, Campinas, v.4, n. ½, p. 1-46, 1998.

CHIMONIDOU-PAVLIDOU, D. **Effect of water stress at different stages of rose development**. ISHS Acta Horticulturae 424: II International Rose Symposium Disponível em http://www.actahort.org/books/424/424_6.htm. Acesso em: 28 set. 2002.

CHOENGSAAAT, D.; PLUMMER, J.A.; TURNER, D.W. **Irrigate for more seeds and heat for better germination in Australian everlasting daises**. ISHS Acta Horticulturae 454: III New Floricultural Crops Disponível em: http://www.actahort.org/books/454/454_28.htm. Acesso em: 28 set. 2002.

ELZER, K. **Indoor Tropicals Fact Sheet** - Smithsonian Institution - Disponível em http://www.si.edu/horticulture/res_ed/fctsht/indtrop.htm, 2000. Acesso em 17 set. 2002.

GREENWAVE. Disponível em: <http://www.greenwave.hpg.ig.com.br/bonsai.htm>. Acesso em 18 set. 2002.

GROLLI, P. **Manutenção de Plantas Ornamentais para Interiores**. [org. KÄMPF, A. N.] Porto Alegre: Rígel, 1995. 25-30p.

HARTMANN, H.T. et al. **Plant propagation: principles and practices**. 6th ed. Edibra Prentice-Hall do Brasil. , Rio de Janeiro, 1997. 223-224p.

HERNANDEZ, F.B.T. et al. – **Software Hidrisa e o balanço Hídrico de Ilha Solteira.** n°01. 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORICULTURA – IBRAFLOR. **A produção de flores e plantas ornamentais no Brasil e no mundo.** Campinas: IBRAFLOR, s/d. 6p. (Mimeog.).

KÄMPF, A. N. (Coord.) **Produção Comercial de Plantas Ornamentais.** Guaíba: Agropecuária, 2000. 254p.

KÄMPF, A. N. **Análise física de substratos para plantas.** Boletim Informativo – Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Vol. 26, n° 01 – Janeiro/Março/2001. pg.5-7.

LITTLEJOHN, G.M.; BLOMERUS, L. M. **Some factors influencing the use of Ornithogalum as a potted plant.** ISHS Acta Horticulturae 541: IV International Symposium on New Floricultural Crops. Disponível em: http://www.actahort.org/books/541/541_36.htm. Acesso em 28 set. 2002

MAHER, J.; GERASOPOULOS, D.; MALOUPA, E. **Temperature and light effects on germination of Lavandula stoechas seeds.** ISHS Acta Horticulturae 541: IV International Symposium on New Floricultural Crops. Disponível em http://www.actahort.org/books/541/541_38.htm. Acesso em 28 set. 2002.

MAYER, P. J. H. **Fibra de côco é alternativa ecológica para substituição do xaxim.** Ministério da Integração Nacional – Fruticultura Irrigada.

Disponível em: <http://www.irrigar.org.br/noticia3jul5.php> . Acesso em 30 set. 2002.

PERRY. C.(trad.) FERNANDES, A(rev.). **Plantas ornamentais para sua casa e jardim**. São Paulo, Artenova , 1ª ed. 1975.

RODRIGUES, E.J.R., MINAMI, K., FARINA, E. **Cobertura do substrato com filme plástico e o cultivo hidropônico da roseira: produtividade, consumo de água, temperatura e salinização**. Scientia. agrilac., out./dez. 1999, vol.56, no.4, p.785-795.

RORIZ, A. (Editor) **Minhas primeiras Plantas e flores: como cuidar passo a passo**. São Paulo: Europa, 2001. 98p.

ZANDE G. M.TH. **Watering strategies in bedding plant culture: effect on plant growth and keeping quality**. Disponível em: http://www.actahort.org/books/272/272_27.htm . Acesso em: 28 set. 2002.

ZYL, E. V., MYBURGH, E. V.; EIGENHUIS, P. M.; **Irrigation Requirements of young commercially cultivated Proteaceae**. ISHS Acta Horticulturae 515: XXV International Horticultural Congress, Part 5: Culture Techniques with Special Emphasis on Environmental Implications Chemical, Physical and Biological Means of Regulating Crop Growth in Ornamentals and Other Crops. Disponível em: http://www.actahort.org/books/515/515_24.htm. Acesso em: 28 set. 2002.

