

PAULO CÉSAR DE BRITO

PL 635

**MEDIÇÕES POROMÉTRICAS DAS FACES ABAXIAL E ADAXIAL
NAS FOLHAS DO MELOEIRO (*Cucumis melo* L.) EM DIFERENTES
FASES DE DESENVOLVIMENTO.**

ORIENTADOR: PROF. M. Sc. JOSÉ ESPÍNOLA SOBRINHO

Monografia apresentada à Escola
Superior de Agricultura de Mossoró
para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

Mossoró
R.G. Norte - Brasil
JULHO/1996.



PAULO CÉSAR DE BRITO

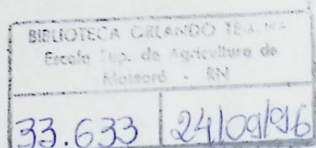
**MEDIÇÕES POROMÉTRICAS DAS FACES ABAXIAL E ADAXIAL
NAS FOLHAS DO MELOEIRO (*Cucumis melo* L.) EM DIFERENTES
FASES DE DESENVOLVIMENTO.**

ORIENTADOR: PROF. M. Sc. JOSÉ ESPÍNOLA SOBRINHO

Monografia apresentada à Escola
Superior de Agricultura de Mossoró
para obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

**Mossoró
R.G. Norte - Brasil
JULHO/1996.**

M.
635.611
B.862m



Nº 19103

Ficha catalográfica preparada pelo setor de catalogação e classificação da Biblioteca "Orlando Teixeira" da ESAM

B. 862m

Brito, Paulo César de.

Medições porométricas das faces abaxial e adaxial nas folhas de meloeiro (*Cucumis melo* L.) em diferentes fases de desenvolvimento/Paulo César de Brito. - Mossoró-RN: ESAM, 1996.

68p. Monografia (Graduação em Agronomia) ESAM, 1996.

1. Folha de meloeiro - medições porométricas.
2. Folha de meloeiro - abaxial e adaxial
3. Cultura do meloeiro - diferentes fases de desenvolvimento.

CDD. 635.611

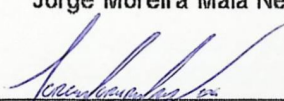
PAULO CÉSAR DE BRITO

**MEDIÇÕES POROMÉTRICAS DAS FACES ABAXIAL E ADAXIAL
NAS FOLHAS DO MELOEIRO (*Cucumis melo* L.) EM DIFERENTES
FASES DE DESENVOLVIMENTO**

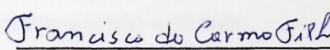
Monografia apresentada à Escola
Superior de Agricultura de Mossoró
para a obtenção do título de
Engenheiro Agrônomo.

APROVADA EM 06 / 07 / 96

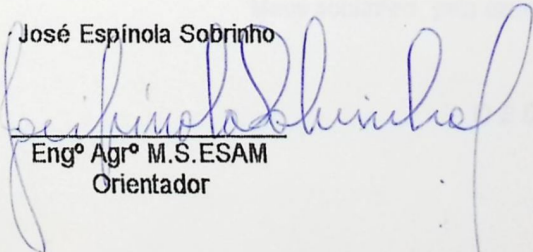
Jorge Moreira Maia Neto


Engenheiro Agrônomo
Conselheiro

Francisco do Carmo Filho


Engº Agrº M.S. ESAM
Conselheiro

José Espinola Sobrinho


Engº Agrº M.S. ESAM
Orientador

A :

Minha Avó Lulza pelo
apoio e carinho em toda
minha juventude.

OFEREÇO

AOS:

Meus pais Fernando Brito da
Silva e Joana Augusta de Brito,
pela incansável ajuda,
compreensão e carinho.

Meus irmãos Sônia, Tânia,
Vânia, Ivônia, Rosânia, Betânia,
Ribamar, João, Francisco, pelo
amor sincero.

Meus sobrinhos, pelo carinho

DEDICO

AGRADECIMENTOS

- A DEUS, por tudo.
- AO Professor José Espínola Sobrinho, pela orientação e dedicação precisa durante a realização deste trabalho.
- AO Professor Francisco Bezerra Neto, Pela ajuda na análise estatística dos dados.
- AO Engenheiro Agrônomo Jorge Moreira Maia Neto, pela ajuda na área experimental e pelas informações prestadas.
- AO Professor Francisco do Carmo Filho, pela presença marcante na apresentação deste trabalho.
- AO Dr. Bernardo Barbosa da Silva, pela valiosa idéia prestada.
- AO Professor Francisco Praxedes de Aquino, pelo total apoio durante todo período de monitoria.
- AOS Amigos Francisco Nascimento Nunes, Max Muller, João Luis, Antomício, pela valiosa colaboração na coleta dos dados.
- AO Meu cunhado Engenheiro Agrônomo Manoel dos Santos, pela amizade e orientação profissional.
- ÀS Amigas Socorro Amorim e Geórgia Karina de Sá Leitão Macêdo, pelo laço de amizades que formamos ao longo deste período.
- AOS Amigos da Casa 13, em especial Willams Robert, Alcindo e ao amigo que já concluiu Marconde Macêdo Torres Angicano, pela eterna amizade.
- AOS Amigos da Casa 19, em especial Lavoisier da Silva Oliveira, pela amizade sincera no decorrer deste curso.
- AOS Amigos da Casa 14, principalmente Paulo Sérgio Correia, Manoel Pereira Neto, Pinheiro Neto, Maurício Júnior e Daniel Romano, pelo convívio bastante agradável.
- AO Amigo Raimundo Rocha Matos Júnior, por nossa amizade.
- AO Grande amigo Marcus Vinicius Herculano Rocha, pela valiosa contribuição na digitação deste trabalho.

ÀS Funcionárias da Casa 13 Neide e Lúcia, da Casa 14 Francisca e Dona Cícera, pelo afago no decorrer deste período.

Enfim, agradeço a todos que, de forma direta ou indiretamente, contribuiu para que este trabalho fosse realizado.

RESUMO BIOGRÁFICO DO AUTOR

PAULO CÉSAR DE SALES, filho de Fernando e Rosa de Lima e José Augusta de Sá, nasceu em 25 de agosto de 1910, no bairro de São Paulo no Rio Grande do Norte. Concluiu o curso de primeiro grau no Instituto João Batista (IJB), em Natal-RN, em 1928. Iniciou o curso de segundo grau em 1931 no Colégio Estadual Comendador (CIC), em Natal-RN e concluiu em 1934. Em 1935 ingressou no Curso de Engenharia Agrônoma do Instituto Superior de Agricultura de Mossoró-RN, concluiu-o em 1939. Durante este período foi auxiliar por três anos e meio do Diretor do Departamento de Laboratório Agrícola.

DADOS BIOGRÁFICOS DO AUTOR

PAULO CÉSAR DE BRITO, filho de Fernando Brito da Silva e Joana Augusta de Brito, nasceu em 26 de agosto de 1970, na cidade de Assu, Estado do Rio Grande do Norte. Concluiu o curso de primeiro grau no Instituto Padre Ibiapina (IPI), em Assu-Rn, no ano de 1986. Iniciou o curso de segundo grau no ano de 1987 no colégio Imaculada Conceição (CIC), em Natal-Rn e concluiu no ano de 1989. Em julho de 1991 ingressou no Curso de Engenharia Agrônômica da Escola Superior de Agricultura de Mossoró-Rn, concluindo-o em julho de 1996. Durante este período foi monitor por três anos e meio da disciplina de Topografia do Departamento de Engenharia Agrícola.

SUMÁRIO

	Pág.
EXTRATO	vii
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	x
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	5
2.1 Considerações Gerais	5
2.2 Aspectos Gerais da Irrigação e a Influência dos Níveis de Umidade na Cultura do Meloeiro	8
2.3. Aspectos Gerais dos Parâmetros Morfo-fisiológicos	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1. Localização e Caracterização da Área Experimental	15
3.2. Clima	15
3.3. Solo	16
3.4. Cultura	18
3.5. Sistema de Irrigação Empregado	18
3.6. Adubação	21
3.7. Metodologia	21
3.8. Procedimento Experimental	22
3.9. Análise Estatística dos Dados	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1. Medições Porométricas	23
4.1.1. Umidade relativa	24
4.1.2. Temperatura da folha	28
4.1.3. Temperatura do ar	29
4.1.4. Fluxo de vapor	37
4.1.5. Transpiração	38
4.1.6. Energia fotossinteticamente ativa	43
4.1.7. Condutância estomática	44
5. CONCLUSÕES	50
6. RESUMO	53
7. BIBLIOGRAFIA CITADA	55
8. APÊNDICE	61

EXTRATO

BRITO, P.C. de. Escola Superior de Agricultura de Mossoró, julho de 1996. Medições Porométricas das Faces Abaxial e Adaxial das Folhas do Meloeiro (*Cucumis melo* L.) em Diferentes Fases de Desenvolvimento. Orientador: José Espínola Sobrinho. Conselheiros: Francisco do Carmo Filho e Jorge Moreira Maia Neto.

O objetivo principal do presente trabalho foi analisar o comportamento estacional dos dados porométricos em todas as fases de desenvolvimento, em diferentes idades das folhas e em ambas as faces na cultura do meloeiro, Variedade Rio-Sol, em um experimento conduzido na Fazenda São João LTDA, no município de Mossoró-RN. Foram analisadas as variações da umidade relativa, temperatura da folha, temperatura do ar, fluxo de vapor, transpiração, energia fotossinteticamente ativa e condutância estomática. Os resultados mostraram que a lâmina de irrigação, de uma maneira geral, teve influência na UR, FV, TR, TC, TF e SC, quando relacionado com os estádios de desenvolvimento (E) e posição dentro do tipo de folha P(T). A UR teve um comportamento crescente ao longo do ciclo da cultura acompanhando o mesmo comportamento da lâmina de irrigação. As temperaturas do ar e da folha, apresentaram o mesmo comportamento ao longo do ciclo, destacando-se a face abaxial que apresentou-se superior à face adaxial. Os parâmetros FV, TR e SC apresentam comportamento decrescente do 20º ao 70º dia após a semeadura, sendo mais uma vez, a face abaxial superior. Vale salientar que algumas variações ocorridas ao longo do ciclo foi em resposta às variações na lâmina de irrigação. A energia fotossinteticamente ativa apresentou um comportamento irregular ao longo do ciclo em função da grande variação da nebulosidade local e do caráter instantâneo das medições.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 3.1 - Características físico-hídricas do solo da área experimental da Fazenda São João LTDA em Mossoró-Rn 17
- Tabela 3.2 - Características químicas do solo da área experimental da Fazenda São João LTDA em Mossoró-Rn 17
- Tabela 3.3 - Valores diários e totais acumulados da área usada na irrigação (m^3/ha) e da evaporação (mm) medida através do tanque classe "A" ao longo do ciclo da cultura 19
- Tabela 4.1 - Valores de "F" para umidade relativa (UR), fluxo de vapor (FV), transpiração (TR), temperatura do ar (TC) e energia fotossinteticamente ativa (Q). ESAM, Mossoró-Rn, 1996. 62
- Tabela 4.2 - Dados observados da umidade relativa (UR), temperatura da folha (TF), temperatura do ar (TC), fluxo de vapor (FV), energia fotossinteticamente ativa (Q), condutância estomática (CS) e transpiração (TR), na face abaxial das folhas do meloeiro, em diferentes fases de desenvolvimento..... 63
- Tabela 4.3 - Dados observados da umidade relativa (UR), temperatura da folha (TF), temperatura do ar (TC), fluxo de vapor (FV), energia fotossinteticamente ativa (Q), condutância estomática (CS) e transpiração (TR), na face adaxial das folhas do meloeiro, em diferentes fases de desenvolvimento..... 63
- Tabela 4.4 - Valores da umidade relativa e temperatura do ar analisados pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade 64
- Tabela 4.5 - Valores médios da temperatura na face abaxial de três folhas do meloeiro em diferentes fases de desenvolvimento da cultura, com leituras feitas, das 07:00 às 17:00 horas de cada dia, em área experimental, da Fazenda São João, Mossoró-Rn. 65
- Tabela 4.6 - Valores médios da temperatura na face adaxial de três folhas do meloeiro em diferentes fases de desenvolvimento da cultura, com leituras feitas, das 07:00 às 17:00 horas de cada dia, em área experimental, da Fazenda São João, Mossoró-Rn. 66
- Tabela 4.7 - Valores médios da condutância estomática na face abaxial de três folhas do meloeiro em diferentes fases de desenvolvimento da cultura, com leituras feitas, das 07:00 às 17:00 horas de cada dia, em área experimental, da Fazenda São João, Mossoró-Rn. 67

Tabela 4.8 - Valores médios da condutância estomática na face adaxial de três folhas do meloeiro em diferentes fases de desenvolvimento da cultura, com leituras feitas, das 07:00 às 17:00 horas de cada dia, em área experimental, da Fazenda São João, Mossoró-Rn. 68

LISTA DE FIGURAS

- Figura 4.1-Comportamento estacional da umidade relativa, no período compreendido entre o vigésimo e o septuagésimo dia após a semeadura 26
- Figura 4.2 - Valores diários da lâmina de irrigação (m^3/ha) ao longo do ciclo da cultura do meloeiro..... 27
- Figura 4.3 - Comportamento estacional da temperatura da folha do meloeiro nas faces abaxial e adaxial 30
- Figura 4.4 - Variação diurna da temperatura das folhas do meloeiro, na face abaxial em 29/12/95..... 31
- Figura 4.5 - Variação diurna da temperatura das folhas do meloeiro, na face adaxial em 29/12/95..... 32
- Figura 4.6-Comportamento estacional da temperatura do ar, no período compreendido entre o vigésimo e o septuagésimo dia após a semedura 33
- Figura 4.7 A-F - Comportamento estacional do fluxo de vapor nas faces abaxial e adaxial das folhas do meloeiro 35
- Figura 4.8 A-F - Comportamento estacional da transpiração nas faces abaxial e adaxial das folhas do meloeiro 36
- Figura 4.9 - Comportamento estacional da energia fotossinteticamente ativa na cultura do meloeiro, no período compreendido entre o vigésimo e o septuagésimo dia após a semedura..... 39
- Figura 4.10 - Comportamento estacional da transpiração nas faces abaxial e adaxial das folhas do meloeiro, no período compreendido entre o vigésimo e o septuagésimo dia após a semedura 42
- Figura 4.11 - Comportamento estacional da condutância estomática nas faces abaxial e adaxial das folhas do meloeiro, no período compreendido entre o vigésimo e o septuagésimo dia após a semedura 45
- Figura 4.12 - Variação diurna da condutância estomática, na face abaxial das folhas do meloeiro, em 29/11/95 46

Figura 4.13 - Variação diurna da condutância estomática, na face adaxial das folhas do meloeiro, em 29/11/95 47

Figura 4.14 - Variação diurna da condutância estomática, nas faces abaxial e adaxial das folhas do meloeiro, em 29/12/95 49

1 INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma espécie herbácea, pertencente à família das cucurbitáceas, cujo cultivo ocorre em todo o mundo. Alguns autores consideram como produto comum de origem asiática que chegou ao Brasil a partir das Índias. Porém, VITALETTI e OLIVEIRA (1982) afirmam que os diferentes genótipos de melão originários da Índia, do Oriente Médio e da África, são conhecidos atualmente por nomes como melão.

De acordo com VITALETTI (1986) desde os anos 1970, a produção de melão tornou-se popular no Estado de São Paulo, e atualmente por volta de 2000 ha são dedicados ao cultivo da cultura de melão no Estado de São Paulo, com o cultivo realizado em áreas de 1 a 2 ha. A produção de melão no Estado de São Paulo é considerada de pouco expressiva. A partir de 1980, começou a exportação de melão brasileiro, representando alguns milhões de dólares por ano. Porém, a maioria da produção é destinada ao mercado interno (VITALETTI, 1986).

1. INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma espécie olerícola, pertencente à família das cucurbitáceas, cuja origem ainda não está bem esclarecida. Alguns estudiosos sugerem como provável centro de origem uma região que abrange do irã a transcaucásia. Porém WHITAKER & DAVIS (1962) argumentam que são conhecidas quarenta ou mais espécies de cucumis, nativas das regiões tropicais e subtropicais da África, não existindo evidência que o melão seja uma exceção.

De acordo com Currence (1954) citado por HING (1975), o consumo do melão tornou-se popular na Espanha no século V, e na França, introduzido por volta do século XVI. Já no Brasil foi introduzido no princípio da década de sessenta, no Rio Grande do Sul, sendo o seu maior produtor, até o início da década de setenta. Até então, a maioria do melão comercializado no país era proveniente de países europeus. A partir de 1970, iniciou-se a expansão, quando surgiram importantes núcleos de produção nos estados de São Paulo, Pará e na região do Submédio São Francisco (PEDROSA, 1991).

O Estado do Rio Grande do Norte possui, segundo estimativas da associação dos produtores e exportadores de frutas do nordeste (PROFRUTAS), uma área plantada de 8500 ha e uma produtividade de aproximadamente 40 ton./ha .

Esta cultura, para ser exportada, exige a máxima qualidade comercial. Dessa forma, é exportada utilizando-se tecnologia moderna, assistência técnica especializada e altos níveis de insumos. Para obtenção dessa máxima qualidade, o clima é um fator fundamental. Para que esta cultura produza frutos com maiores teores de açúcares, mais consistentes e com maior durabilidade é necessário que se tenha altas temperaturas e baixa umidade relativa do ar (FILGUEIRA, 1981). Para isto, o Estado do Rio Grande do Norte encontra-se incluso nas características que são favoráveis para o cultivo desta olerícola. Porém, devido as características pluviométricas do Estado, o cultivo do melão se dá quase que exclusivamente com o auxílio da irrigação, já que a cultura é bastante sensível ao déficit hídrico.

A irrigação localizada é, hoje, a mais usada entre os produtores do Estado pois permite maior eficiência no uso da água, maior produtividade, maior eficiência dos insumos e melhor qualidade dos frutos. Dentro da irrigação localizada, o sistema por gotejamento é o que mais se ajusta às nossas condições, pois se pronuncia com maior favoritismo no que diz respeito à economia de água, tamanho dos frutos, número de frutos colhidos por unidade de área e produção total (ABREU *et al.*, 1978).

A utilização eficiente da água de irrigação está se tomando cada vez mais importante, face a escassez de recursos hídricos e a elevação dos

custos dos insumos, fazendo-se necessário a utilização de uma metodologia apropriada para a administração da irrigação (MOREIRA, 1993). Por isso, torna-se importante a combinação correta dos diversos fatores que possibilitam a determinação do estresse hídrico e da quantidade de água a ser aplicada a cada dia para a cultura.

Segundo ONO (1977), a temperatura ideal para o desenvolvimento da cultivar Valenciano Amarelo oscila no intervalo de 25 a 32°C, sendo que em temperatura do ar e temperatura do solo abaixo de 15 e 18°C, respectivamente, pode causar a paralisação do seu desenvolvimento.

O rendimento do melão varia de acordo com a região e com o nível de tecnologia adotado pelos produtores. Enquanto em Pernambuco e São Paulo, os bons produtores conseguem uma média que varia de 12 a 18 ton./ha, no Rio Grande do Norte, utilizando-se níveis de insumos modernos, já se conseguiu rendimento de até 30 ton./ha (PEDROSA, 1995).

A área cultivada na região nordeste, em 1995, correspondia a 8500 ha, contribuindo com mais de 70 % da área cultivada no Brasil, com uma produção de 200000 ton. de frutos por ano. O Rio Grande do Norte, no mesmo ano participou com 80% da produção nacional, superado apenas pelo suco de laranja (PEDROSA, 1995), constituindo-se uma das principais fontes de renda para o Estado.

Em face a esta expansão, principalmente no Estado do Rio Grande do Norte, esta cultura se apresenta com um caráter social bastante significativo, gerando empregos e ocupando mão-de-obra disponível, praticamente, durante todos os meses do ano. Com a produção direta do melão, se estima que

foram gerados de 20000 a 30000 novos empregos no Estado, isto sem contar com aqueles que trabalham com a embalagem, comercialização, transporte, venda de insumos e outros empregos indiretos (PEDROSA, 1995).

Pelo seu poder aromático e sabor delicado poucas plantas hortícolas se destacam, organolepticamente como o melão (GARDÉ & GARDÉ, 1981). No seu estado natural o fruto é excelente alimento, bastante rico em hidratos de carbono e vitamina C, possuindo quantidade bastante significativa das vitaminas A e B, além dos elementos fósforo e cálcio (BERNARDI, 1974).

De acordo com SILVA FERREIRA (1995), a região polarizada por Mossoró-RN, está limitada pela disponibilidade de água, sendo a mesma obtida de poços, cuja profundidade média é de 900 m. Por isso, a água, além de ser onerosa, geralmente apresenta vazão limitada, o que restringe a expansão da área irrigada.

Apesar de toda importância, já citada, no Brasil existe poucas pesquisas com o meloeiro, havendo portanto um vasto campo a ser explorado, principalmente no que se refere às pesquisas básicas ou de apoio. Com base nestas justificativas, é que o presente trabalho objetiva analisar o comportamento estacional dos dados porométricos em todas as fases de desenvolvimento, das folhas basais, intermediárias e das extremidades e, nas faces abaxial e adaxial das mesmas.

2 . REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Considerações Gerais

O melão (*Cucumis melo* L.), é um dos produtos olerícolas de maior expressão econômica no Brasil, com bastante expansão nos últimos anos, principalmente na região nordeste. Essa expansão tem sido registrada tanto em área cultivada, quanto em produtividade (ALMEIDA, 1992). O Nordeste Brasileiro, principalmente o Estado do Rio Grande do Norte, devido às suas condições edafoclimáticas, se mostra como a região mais promissora do país no tocante ao cultivo desta olerícola, recebendo especial atenção na expansão de suas fronteiras cultivadas. Este Estado, como maior produtor de melão do país, responde por mais de 70% da produção nacional (PEDROSA, 1995).

Segundo FERREIRA *et al.* (1982), o melão é uma espécie olerícola que apresenta plantas anuais, rasteiras, herbáceas, flexíveis, com um número de hastes ou ramificações variável em função da cultivar, sendo providas de gavinhas, as quais são órgãos de sustentação da planta que nascem nas axilas

das folhas. Das axilas provenientes da haste principal, brotam inúmeros ramos secundários que podem chegar até 3 m de comprimento. A partir desses ramos, desenvolvem-se os ramos terciários que são menores, porém os ramos produtivos. Seu sistema radicular é bastante ramificado, vigoroso e pouco profundo, cujo maior volume situa-se entre os 20 e 30 cm abaixo da superfície do solo, possuindo pouca capacidade de regeneração após traumatismos.

SOUZA (1972), afirma que no meloeiro a proporção de frutos formados na haste principal e suas ramificações primárias é baixa e os frutos apresentam tamanho muito inferior ao dos formados nas ramificações de segunda ou terceira ordem.

O crescimento, o desenvolvimento e a posterior produção das culturas são substancialmente afetados pelas condições climatológicas, o que tem propiciado a realização de diversas pesquisas agrometeorológicas visando otimizar o uso da água e aumentar a eficiência do aproveitamento edafoclimático das áreas irrigadas.

De acordo com SILVA FERREIRA (1995), nas latitudes médias ou altas, a água para a agricultura não é um problema, haja vista que nessas regiões a precipitação geralmente é mais bem distribuída e a demanda evaporativa é relativamente menor do que aquelas nas latitudes tropicais, sendo as geadas no inverno e a eventual ocorrência de veranicos, os principais fatores que afetam a produção agrícola nessas regiões. Por outro lado, nas regiões áridas e semi-áridas, a disponibilidade hídrica de origem pluvial é bastante restrita, em função da variabilidade espacial e temporal, fazendo-se necessário a prática da irrigação para garantir e/ou otimizar a produção agrícola.

PEDROSA (1995), afirma que o clima exerce influência substancial na produção e qualidade do melão, especialmente os fatores temperatura, luminosidade e umidade do solo e do ar. Dentre eles a temperatura é o principal fator climático que afeta a cultura do melão, desde a germinação até a qualidade do produto final. Alguns autores afirmam que temperaturas inferiores a 12°C cessa o seu crescimento. No entanto, para haver bom crescimento das plantas e boa produtividade, é necessário que se tenha temperatura na faixa de 20 a 30°C.

Segundo JANIK (1968), quando a temperatura é elevada e acompanhada por ventos fortes, pode ocorrer cisão da casca nos pontos mais frágeis, em razão da elevada transpiração e do acúmulo de mucilagem em suas células, resultando em aumento da pressão interna do fruto.

De acordo com WHITAKER & DAVIS (1962), a ação da luminosidade interagindo com a temperatura foi bastante discutida. Eles verificaram que a temperatura abaixo do ótimo (33 a 37°C), a taxa de crescimento foliar era determinada pela intensidade luminosa. A redução da luminosidade ou encurtamento do período de iluminação contribui para uma área foliar menor.

Segundo FERREIRA *et al.* (1982), o meloeiro é uma das cucurbitáceas que se adapta melhor na faixa de pH que varia de 6.4 a 7.2, sendo, portanto uma cultura considerada como sensível a acidez. Porém, FREITAS (1976), afirma que o pH do solo ideal para a cultura do melão situa-se entre 6.0 e 6.8.

Conforme ELAMIN & WILCOX (1986b), sintomas de toxidez de manganês na cultura do melão foram observados em solos com pH de 4.8 e que não tinha recebido calcário.

ONO (1977), adverte que em solos semi-ácidos o aparecimento do cancro das hastes é bastante favorecido, sendo o pH ótimo para o desenvolvimento deste fungo localizado entre 5.7 e 6.4, tornando-se indispensável a correção da acidez do solo com uma boa calagem, elevando o pH acima de 6.4.

2.2. Aspectos Gerais da Irrigação e a Influência dos Níveis de Umidade na Cultura do Meloeiro

No que diz respeito a aplicação de água às culturas, existem hoje três sistemas de irrigação que são utilizados em grande escala no mundo inteiro (BERNARDO, 1989), são eles: Sulcos de infiltração, Aspersão e Gotejamento.

ABREU *et al.* (1978), em experimento com esses sistemas de irrigação, concluiu que por gotejamento seria o sistema mais favorável no tocante a economia de água, tamanho dos frutos, números de frutos colhidos por unidade de área e produção total.

O período de déficit hídrico que causa maiores decréscimos na produtividade é o período da frutificação e florescimento (HERNANDEZ, 1995). Sob condições de irrigação por gotejamento, durante a fase inicial da cultura, o solo em

umidades bastante próximas da saturação, enquanto que na fase de frutificação, mesmo com irrigação diária, chega-se a ser consumido até 60% da CAD.

No sistema de irrigação por gotejamento, a determinação do volume de água a ser aplicado é, consideravelmente, diferentes dos demais sistemas, haja vista somente uma porção do solo será molhada. Assim, o requerimento de água pela cultura dependerá de vários fatores, principalmente, àqueles relacionados com a disponibilidade de água no solo e ação evaporante da atmosfera (OLLITA, 1984).

De acordo com MEDINA & AMARO FILHO (1989), a aplicação de água no solo, via irrigação ou precipitação, pode fazer com que o perfil do solo entre ou se aproxime da capacidade de campo. Dessa forma, alguma quantidade de água pode ter ficado no solo desde a última irrigação ou precipitação. Em face a isso, para se determinar a variação da umidade do solo, é necessário que se conheça os teores médios de umidade antes e após aplicação de na zona das raízes.

O método de irrigação localizada caracteriza-se, principalmente pela freqüência das irrigações, as quais mantêm a umidade do solo em níveis próximos a capacidade de campo. O valor de disponibilidade de água no solo é relativamente pequeno, da ordem de 20 a 40% do intervalo de água disponível. A determinação exata deste limite envolve fatores relacionando, solo, clima, cultura e aspectos econômicos de difícil avaliação quantitativa (OLLITA, 1984). No entanto, HARGREAVES (1977), afirma que este fator para a cultura do melão é da ordem de 30%.

2.3. Aspectos Gerais dos Parâmetros Morfo-fisiológicos

Segundo SILVA FERREIRA (1995), quando uma planta se encontra bem suprida de água a temperatura das folhas se mostra inferior à do ar circundante, resultado do resfriamento provocado pela transpiração. Quando diminui a água disponível para a planta, inicia-se o fechamento dos estômatos, provocando a diminuição da transpiração, e a energia solar que estava sendo convertida em calor latente passa a ser absorvida pelas folhas provocando seu aquecimento.

À medida que a disponibilidade hídrica da planta diminui, a temperatura do seu dossel ou das folhas, assume, gradativamente, valores mais elevados, até ultrapassar a temperatura do ar (SILVA, 1994). Este comportamento das culturas é que estabeleceu a perspectiva de utilização da temperatura do dossel com a finalidade de detectar seu grau de estresse hídrico.

Os déficits hídricos afetam direta ou indiretamente quase todos os processos da planta, tais como o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade. Estes déficits reduzem a transpiração, a fotossíntese, a absorção de água e de minerais, mas as condições ambientais e os fatores da planta, como o tipo de tecido e o estágio de desenvolvimento interferem sobremaneira, deixando margem a interpretações, as mais diversas possíveis, tornando os estudos bastante complexos (KLAR, 1984).

BRITO DE SOUZA (1994), estudando o algodoeiro, concluiu que a folha é um importante órgão para estimar as potencialidades de trocas gasosas relacionadas com o meio ambiente. O mesmo autor cita que o estudo com

aparelhos, como o porômetro de sílica, visa determinar a radiação fotossinteticamente ativa, a condutância estomática, a transpiração e a temperatura da folha, tomando-se imprescindível na avaliação de desempenho do crescimento das culturas.

BIELORAI *et al.* (1983), afirmam que muitos pesquisadores, no estudo da condutância estomática das culturas, enfocam de preferência as folhas ensolaradas às protegidas ou sombreadas. A condutância estomática de folhas ensolaradas relaciona-se linearmente com o aumento de intensidade do fluxo solar. A temperatura influi diretamente na taxa fotossintética, pois esta é responsável diretamente pelo crescimento dos vegetais, influenciando até um determinado ponto.

Segundo FAHN (1964), o estômato é um importante órgão das folhas responsável pelos intercâmbios gasosos. Tido como órgão regulador, encontra-se na folha, em maior quantidade, na parte abaxial. O referido autor cita que alterações no número de estômatos determina variações na taxa de trocas gasosas e fotossíntese.

A resistência estomática abaxial aumenta à medida que o conteúdo hídrico do solo diminui (LU, 1989). O aumento da resistência estomática da superfície abaxial é maior do que aquele sobre a superfície adaxial em condições de déficit hídrico.

Em seu habitat natural, as plantas são expostas a contínuas mudanças do ambiente (SOUZA, 1994). Se a pressão externa do vapor para a folha é mantida constante, o gradiente de pressão de vapor aumentará enquanto a temperatura da folha se eleva e a condutância estomática pode diminuir, ao passo

que o gradiente de pressão de vapor constante, a condutância estomática pode aumentar com o aumento da temperatura. A resposta estomática à temperatura, com gradiente de pressão de vapor constante, dependerá também da extensão desse gradiente de pressão de vapor.

Como a temperatura do dossel é influenciada pela radiação solar, STONE *et al.* (1975) estudaram a influência das nuvens na determinação da temperatura do dossel do sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench). Observaram que com a presença de nuvens e, conseqüentemente, diminuição da radiação solar, a temperatura do dossel levava cerca de 01 a 02 minutos para estabilizar. À medida que a intensidade da radiação solar aumentava, em razão da desobstrução do disco solar, o tempo para estabilizar a temperatura do dossel era bem menor.

Já WIEGAND & SWANSON (1973), verificaram que o algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) requeria de 40 a 60 segundos para estabilizar a temperatura de suas folhas, após uma variação pronunciada da radiação solar.

SLAKER *et al.* (1981), utilizaram a diferença entre temperatura do dossel e temperatura do ar, medida com um termômetro infravermelho, para programar a irrigação do milho (*Zea mays* L.). Relacionaram tal diferença com a água do solo, radiação solar e umidade relativa, objetivando prever a lâmina de irrigação requerida pela cultura e a compararam com outros métodos de previsão, como o método do porômetro. Concluíram, também, que esta diferença é um bom indicador do estresse hídrico da cultura.

HATFIELD (1985), usou o balanço de energia para obter a resistência da cultura do trigo. A resistência foi calculada usando medições da

temperatura do dossel e outras variáveis meteorológicas. Ele observou que a resistência da cultura responde para a radiação solar incidente e decresce gradualmente com o aumento da radiação solar e que o tratamento sombreado apresentou valores de resistência maiores que o não sombreado.

RAMANA RAO *et al.* (1993), estudaram o comportamento da temperatura do dossel e da resistência estomática do algodoeiro herbáceo irrigado. Verificaram a influência exercida pela radiação fotossinteticamente ativa na resistência estomática e compararam as temperaturas do dossel, medidas com infravermelho, com aquelas obtidas com o porômetro. Concluíram que, embora o termômetro de infravermelho focalizasse um maior número de folhas, havia uma boa concordância entre as suas medições e as do porômetro. Atribuíram esta concordância ao fato de terem realizado medições porométricas em folhas da parte superior da planta e mais expostas à radiação solar.

AZEVEDO *et al.* (1989), em estudo com algodão herbáceo irrigado, observaram que a resistência estomática decresceu exponencialmente com a intensidade de radiação fotossinteticamente ativa até o limite de saturação energética.

O comportamento fisiológico das plantas é melhor caracterizado quando se conhece os requerimentos térmicos de cada fase fenológica da cultura. Tais requerimentos podem ser determinados através do conceito de unidades térmicas ou graus-dia de desenvolvimento. Os graus-dia acumulados podem ser úteis no estabelecimentos de melhores épocas de plantio, escolha de sistema de cultivo, escolha das regiões climáticas ajustáveis a

implantação de culturas e escolha de variáveis mais adaptadas às condições climáticas locais (FELCH *et al.*, 1972; SMITH *et al.*, 1981).

AZEVEDO *et al.* (1989), em experimento com algodão herbáceo, verificaram que 70% da germinação ocorreu 06 dias após o plantio quando tinha acumulado 80 graus-dia. A floração teve início 35 dias com acúmulo de 694 graus-dia e completou-se aos 55 dias após o plantio com acúmulo de 963 graus-dia, atingindo seu máximo desenvolvimento vegetativo aos 79 dias com acúmulo de 1408 graus-dia e maturação plena aos 90 dias após o plantio com acúmulo de 1600 graus-dia. Já alguns estudiosos, em experimento com melão, verificou que a maturação plena era de, aproximadamente, 80 dias após o plantio com acúmulo de aproximadamente 1000 graus-dia.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e Caracterização da Área Experimental

O experimento foi conduzido em condições de campo, em área da Fazenda São João LTDA, situada no município de Mossoró-RN, cujas coordenadas geográficas são: Latitude ($\varnothing$) 5°11'S; Longitude (L) 37°20'W. Grw. e Altitude (Z) 18 m (BEZERRA, 1993). A coleta dos dados foi feita entre os meses de novembro e dezembro de 1995.

3.2. Clima

De acordo com CARMO FILHO *et al.* (1989), a classificação climática do local, segundo Köppen, é do tipo BSw^h, ou seja, clima muito seco e quente com maiores precipitações no verão atrasando-se para o outono. As temperaturas do ar geralmente são superiores a 24°C, sendo que nos meses mais

quentes (Dezembro e Janeiro) as médias mensais situam-se em torno de 31°C (SILVA, 1994). A evaporação é bastante acentuada, atingindo no verão valores diários acima dos 10 mm, resultado de uma intensa radiação solar, e do vento, que em alguns momentos do dia apresentam velocidades médias semi-horárias superiores a 10 m/s. A umidade relativa do ar durante o experimento variou de 18 a 44%.

3.3. Solo

As características físico-hídricas do solo da Fazenda São João estão apresentadas na Tabela 3.1, conforme classificação realizada no Laboratório de Solos e Geologia da Escola Superior de Agricultura de Mossoró-RN. De acordo com a granulometria, o solo da área experimental é classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo Equivalente Eutrófico Latossólico textura argilosa. É profundo, poroso, bem drenado, de moderadamente ácido a praticamente neutro, segundo DNPEA/SUDENE (1971). As características químicas do solo da Fazenda São João são apresentadas na Tabela 3.2 (Segundo OLIVEIRA, 1995).

TABELA 3.1 - Características físico-hídricas do solo da área experimental da Fazenda São João LTDA em Mossoró-Rn.

Características físico-hídricas		Profundidade		
		0-15	15-35	34-84
Granulometria (%)	Areia	54,82	54,84	47,78
	Silte	10,14	10,23	10,06
	Argila	35,04	34,93	42,89
Classificação textural		Argilo-arenosa	Argilo-arenosa	Argilo-arenosa
Densidade aparente (g/cm ³)		1,67	1,63	1,59
Densidade do solo (g/cm ³)		2,50	2,52	2,52
Tensão (MPa)		Umidade Volumétrica (%)		
0,01		32,99	31,25	29,90
0,03		28,71	25,97	23,31
0,10		22,65	20,65	20,95
0,30		18,02	16,90	17,93
1,50		16,21	15,71	16,58

TABELA 3.2 - Características químicas do solo da área experimental da Fazenda São João LTDA em Mossoró-Rn.

Amostras	pH	M.O.	P	S-SO ₄	K	Ca	Mg	Al	H+Al	SB	T	V	B	Cu	Fe	Mn	Zn	Na
	CaCl ₂	(%)	mg/cm ³										(%)	(ppm)				(ppm)
00-20	6,5	1,7	102	16,55	1,59	12,0	2,3	0,0	1,6	15,9	17,5	91	3,91	1,90	27	211	2,8	117,3
20-40	6,3	1,2	34	23,22	1,05	10,4	2,1	0,0	1,5	13,6	15,1	90	3,59	1,70	23	181	0,09	121,9

3.4. Cultura

A cultura utilizada na pesquisa foi o melão (*Cucumis melo* L.) variedade Valenciano Amarelo, c.V. Rio-Sol, conhecido como meloeiro, sendo dos continentes asiático e africano, derivado das formas selvagens e muitos acreditam que a Índia seja a sua região de origem.

O melão é de aceitação bastante significativa por apresentar seus frutos saudáveis, aromáticos e saborosos. No estado in natura, é excelente alimento, muito rico em hidratos de carbono e vitamina C, possuindo ainda boas quantidades de vitamina A e B1, além dos elementos fósforo e cálcio (CAIXETA *et al.*, 1979).

3.5. Sistema de Irrigação Empregado

O sistema de irrigação empregado foi o sistema por gotejamento, sendo a fertirrigação feita diariamente. A quantidade de água aplicada foi calculada em função da taxa de evaporação diária, medida pelo tanque classe "A", localizado no interior da Fazenda, e ajustada para as condições de solo e de cultura (principalmente), estando os valores expostos na Tabela 3.3. Cada fileira de melão possuía 100 gotejadores tipo auto-compensante, modelo KATIF, com espaçamento de 01 m entre eles. A vazão de cada gotejador era de aproximadamente 4 l/ha.

TABELA 3.3 - Valores diários e totais acumulados da água usada na irrigação (m^3/ha) e da evaporação (mm) medida através do tanque classe "A" ao longo do ciclo da cultura.

Data	DAS	LAM	LAM AC.	EVAP.	EVAP AC.
21/10/95	01	19.5	19.5	6.50	6.50
22/10/95	02	19.5	39.0	6.50	13.00
23/10/95	03	19.5	58.5	6.50	19.50
24/10/95	04	19.5	78.0	6.50	26.00
25/10/95	05	19.5	97.5	6.50	32.50
26/10/95	06	15.0	112.5	7.00	39.50
27/10/95	07	14.5	127.0	7.00	46.50
28/10/95	08	14.5	141.5	7.00	53.50
29/10/95	09	0.00	141.5	0.00	53.50
30/10/95	10	19.5	161.0	7.00	60.50
31/10/95	11	0.00	161.0	0.00	60.50
01/11/95	12	0.00	161.0	0.00	60.50
02/11/95	13	0.00	161.0	0.00	60.50
03/11/95	14	38.5	199.5	6.50	67.00
04/11/95	15	0.00	199.5	0.00	67.00
05/11/95	16	0.00	199.5	0.00	67.00
06/11/95	17	40.0	239.5	7.00	74.00
07/11/95	18	0.00	239.5	0.00	74.00
08/11/95	19	0.00	239.5	0.00	74.00
09/11/95	20	34.0	273.5	6.00	80.00
10/11/95	21	34.0	307.5	6.00	86.00
11/11/95	22	29.0	336.5	7.00	93.00
12/11/95	23	0.00	336.5	0.00	93.00
13/11/95	24	30.0	366.5	6.50	99.50
14/11/95	25	40.0	406.5	5.00	104.50
15/11/95	26	40.5	447.0	6.00	110.50
16/11/95	27	47.5	494.5	7.00	117.50
17/11/95	28	0.00	494.5	0.00	117.50
18/11/95	29	47.5	542.0	7.00	124.50
19/11/95	30	54.0	596.0	7.00	131.50
20/11/95	31	0.00	596.0	0.00	131.50
21/11/95	32	0.00	596.0	0.00	131.50
22/11/95	33	0.00	596.0	0.00	131.50
23/11/95	34	46.5	642.5	6.00	137.50
24/11/95	35	47.0	689.5	6.00	143.50
25/11/95	36	52.0	741.5	6.00	149.50
26/11/95	37	56.5	798.0	6.50	156.00
27/11/95	38	48.0	854.5	5.50	161.50

28/11/95	39	0.00	854.5	0.00	161.50
29/11/95	40	51.5	906.0	6.50	168.00
30/11/95	41	67.5	973.5	7.00	175.00
01/12/95	42	67.5	1041.0	7.00	182.00
02/12/95	43	67.5	1108.5	7.00	189.00
03/12/95	44	0.00	1108.5	0.00	189.00
04/12/95	45	0.00	1108.5	0.00	189.00
05/12/95	46	67.5	1176.0	7.00	196.00
06/12/95	47	0.00	1176.0	0.00	196.00
07/12/95	48	62.5	1238.5	6.50	202.50
08/12/95	49	62.5	1301.0	6.50	209.00
09/12/95	50	62.5	1363.5	6.50	215.50
10/12/95	51	0.00	1363.5	0.00	215.50
11/12/95	52	0.00	1363.5	0.00	215.50
12/12/95	53	58.0	1421.5	6.00	221.50
13/12/95	54	62.5	1484.0	6.50	228.00
14/12/95	55	0.00	1484.0	0.00	228.00
15/12/95	56	62.5	1546.5	6.50	234.50
16/12/95	57	62.5	1609.0	6.50	241.00
17/12/95	58	0.00	1609.0	0.00	241.00
18/12/95	59	62.5	1671.5	6.50	247.50
19/12/95	60	60.5	1732.0	7.00	254.50
20/12/95	61	60.0	1792.0	7.00	261.50
21/12/95	62	0.00	1792.0	0.00	261.50
22/12/95	63	54.0	1846.0	7.00	268.50
23/12/95	64	54.0	1900.0	7.00	275.50
24/12/95	65	47.5	1947.5	7.00	282.50
25/12/95	66	0.00	1947.5	0.00	282.50
26/12/95	67	40.5	1988.0	6.50	289.00
27/12/95	68	34.5	2022.5	6.00	295.00
28/12/95	69	34.5	2057.0	6.00	301.00
29/12/95	70	34.5	2091.5	6.00	307.00

A uniformidade de distribuição da fertirrigação era em média de 90 a 95%, enquanto que a qualidade da água usada era C2S1, pH = 7.3 e $C_e = 640 \mu\text{s/cm}$ (OLIVEIRA, 1995).

3.6. Adubação

A adubação foi feita diariamente, através da fertirrigação. Utilizou-se Nitrato de Amônia (NH_4NO_3), Cloreto de Potássio (KCl), Nitrato de Cálcio (CaNO_3), Sulfato de Potássio (K_2SO_4), Ácido Fosfórico e Uréia. Foram gastos no total: 142 l/ha de NH_4NO_3 , 1089 l/ha de KCl, 791.5 l/ha de CaNO_3 , 13.5 l/ha de K_2SO_4 , 126 l/ha de Ácido Fosfórico.

3.7. Metodologia

Na coleta dos dados foi utilizado um porômetro de estado estável LI - 1600 da LICOR. Foram medidos os seguintes parâmetros: Umidade Relativa (UR), Temperatura da Folha (TF), Temperatura da Câmara (TC), Fluxo de Vapor (FV), Energia Fotossintética (Q), Condutância Estomática (CS) e Transpiração (TR). As medições foram efetuadas de 05 em 05 dias, do vigésimo ao septuagésimo dia após a semeadura. As observações foram feitas de hora em hora, de 07:00 às 17:00 h (Tempo local), em folhas vigorosas e ensolaradas do meloeiro (*Cucumis melo* L.) nas suas faces abaxial e adaxial. Estas medições foram feitas em três plantas, sendo que em cada planta três folhas foram

selecionadas para se fazer tais medidas; as folhas basais, as intermediárias e das extremidades.

Os valores das medições porométricas efetuadas no período de 09/11/95 a 29/12/95 correspondentes ao período de execução do trabalho, serão apresentados nos resultados deste trabalho. Os resultados serão apresentados através de gráficos e tabelas.

3.8. Procedimento Experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de classificação hierárquica, com três fatores e três repetições. O fator posição da folha foi aninhado dentro do fator tipo de folha, e, o fator estágio de desenvolvimento da cultura cruzado com o fator posição da folha.

3.9. Análise Estatística dos Dados

A técnica da análise de variância foi utilizada para o delineamento de classificação hierárquica com três repetições. Para comparação entre os níveis do fator qualitativo utilizou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade e para variável quantitativa foi utilizada a técnica da análise de regressão usando o "Software" TABLECURVE.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Medições Porométricas

Com o objetivo de reter conhecimentos acerca do comportamento fisiológico da cultura do meloeiro, foram realizadas medições porométricas em ciclos diurnos, os quais se alternavam de 5 em 5 dias, tendo início no dia 09/11/95 (DAS = 20) e término no dia 29/12/95 (DAS = 70). Os parâmetros medidos foram os seguintes: Umidade Relativa (UR), Temperatura da Folha (TF), Temperatura do Ar (TC), Fluxo de Vapor (FV), Transpiração da Cultura (TR), Energia Fotossinteticamente Ativa (Q) e Condutância Estomática (CS). No ciclo estacional dos últimos dias, as medições foram realizadas objetivando, apenas, observar a fase de senescência da cultura.

A análise estatística foi feita através da classificação hierárquica com o objetivo de analisar os parâmetros estudados para as seguintes causas de variação: estádios de desenvolvimento (E), tipos de folha (T) e as interações estágio de desenvolvimento versus tipo de folha (E x T), posição dentro

do tipo de folha P(T) e estágio de desenvolvimento versus posição dentro do tipo de folha E x P(T).

4.1.1. Umidade Relativa

Os estádios de desenvolvimento da cultura (E) versus posição dentro do tipo de folha P(T) não afetaram a umidade relativa (Tabela 4.1-Apêndice). A umidade relativa respondeu de maneira significativa, ao nível de 1% de probabilidade, quando os fatores atuaram individualmente ou quando existiu interações entre estágio de desenvolvimento e tipo de folha (E x T) e posição dentro do tipo de folha P(T).

Os dados correspondentes às medidas da umidade relativa (UR), resultaram nas médias que estão relacionadas nas Tabelas 4.2 e 4.3(em Apêndice), enquanto que o seu comportamento estacional está representado na Figura 4.1. As médias da umidade relativa medida em ambas as faces das folhas, foram submetidas à análise de regressão matemática, cuja equação, tanto para face abaxial como adaxial, apresentou-se na seguinte forma: $y = a + bx^2$, com coeficiente de determinação igual a $r^2 = 0,82^{**}$, sendo y a Umidade Relativa em porcentagem e x o dia após a semeadura.

Observa-se nas Tabelas 4.2 e 4.3 (em Apêndice), que no DAS = 65 a média diária da Umidade Relativa do Ar apresentou valores máximos, sendo em torno de 42% para a face abaxial e 44% para a face adaxial.

Utilizando a Figura 4.1, observa-se uma pequena dispersão dos pontos em relação à curva de regressão para todo o ciclo. As dispersões observadas são resultados de diferentes fatores, destacando-se, entre outros, a

desuniformidade da umidade do solo na área plantada e a heterogeneidade do solo e a variação na lâmina de irrigação.

Observando a Figura 4.1, podemos perceber que a curva de regressão apresenta valores crescentes do vigésimo ao septuagésimo dia após semeadura com pequenas dispersões dos dados observados em torno da mesma. Estas pequenas dispersões acontecem devido a um principal fator que é a lâmina de irrigação, apresentada na Figura 4.2.

De acordo com a Tabela 4.4 (em Apêndice) podemos observar que as médias seguidas de mesmas letras não diferem estatisticamente, enquanto que médias com letras diferentes diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. Observa-se, portanto, que a umidade relativa apresentou-se significativa quando relacionamos folha basal com as folhas intermediárias e das extremidades dentro da posição abaxial. Porém, quando relacionamos a folha intermediária com a folha da extremidade, dentro da posição abaxial, observamos que não houve diferença significativa. Quando relacionamos as três idades das folhas dentro da posição adaxial, também observamos que não houve diferença significativa. As folhas intermediárias e das extremidades apresentaram diferenças significativas, quando relacionadas com as folhas basais, dentro da posição abaxial, devido a uma maior oferta hídrica que estas receberam.

Por outro lado, quando relacionamos cada idade da folha por cada posição, sobre a qual a mesma venha estar presente, observamos que somente as folhas das extremidades não apresentaram diferenças significativas. Isto se deve ao fato de que estas folhas apresentam uma área foliar bem menor que as folhas basais e intermediárias.

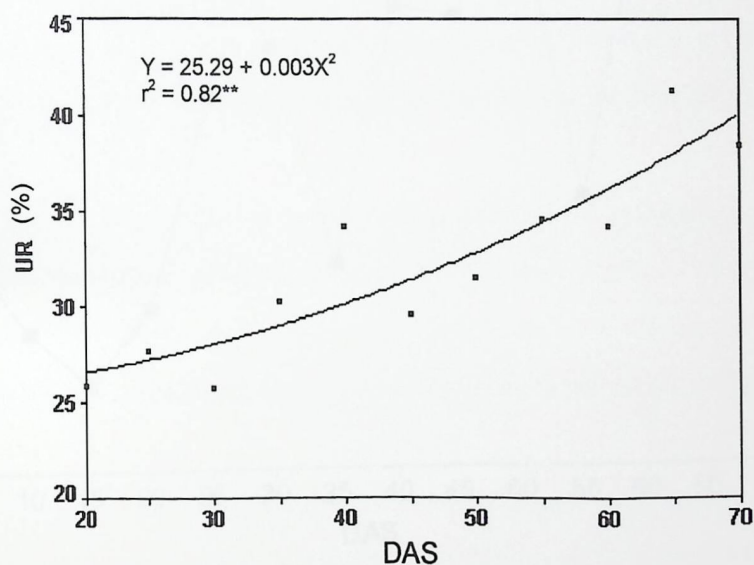


FIGURA 4.1 - Comportamento Estacional da Umidade Relativa, no período compreendido entre o vigésimo e septuagésimo dia após a semeadura.

LÂMINA DE IRRIGAÇÃO

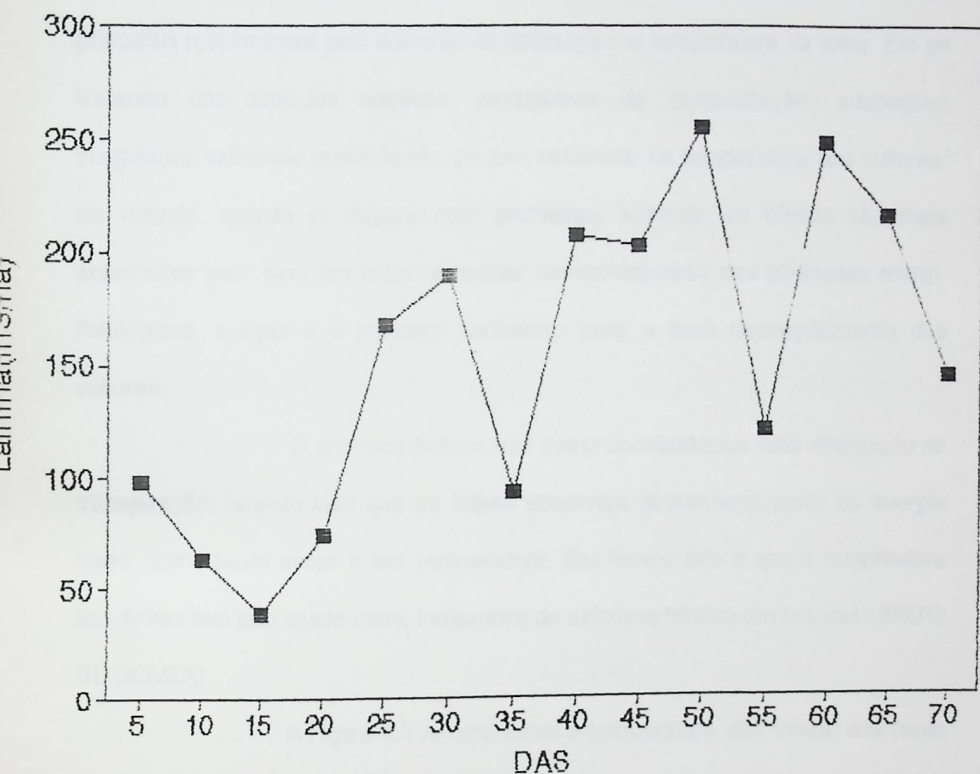


FIGURA 4.2 - Valores diários da lâmina de irrigação (m³/ha) ao longo do ciclo da cultura do meloeiro

4.1.2. Temperatura da folha

Como é do conhecimento de todos um aumento ou diminuição na temperatura de um corpo associa-se a trocas de energia que se processam entre o mesmo e o meio ambiente. Fisiologicamente tratando-se de vegetais de uma maneira geral, os parâmetros atmosféricos, do solo e da própria folha são os principais responsáveis pelo aumento ou diminuição na temperatura da folha. Em se tratando dos aspectos edáficos, parâmetros de compactação, adubações irregulares, salinidade presente etc, podem influenciar na temperatura das culturas. No entanto, quando se depara com problemas hídricos, os efeitos são mais agravantes pois, para um maior e melhor desenvolvimento das atividades morfo-fisiológicas, a água é o principal parâmetro para o bom desenvolvimento das culturas.

O estresse hídrico traz como consequência uma diminuição na transpiração, fazendo com que as folhas absorvam diretamente parte da energia solar, aumentando assim a sua temperatura. Em face a isto é que a temperatura das folhas tem sido usada como indicadora do estresse hídrico em culturas (BRITO DE SOUZA).

A Figura 4.3 mostra como a temperatura das folhas, das faces abaxial e adaxial, se pronunciou do vigésimo ao septuagésimo dia após semeadura. O comportamento estacional nas faces abaxial e adaxial, praticamente, não apresentou nenhuma diferença. A temperatura máxima da folha, tanto para a face abaxial como para adaxial, ocorreu por volta das 12 h e no dia 29/12/95 com setenta dias após semeadura (Figuras 4.4 e 4.5 e Tabelas 4.5 e 4.6 - em Apêndice).

No final do ciclo de desenvolvimento da cultura, na fase de senescência, pode-se observar nas Figuras 4.4 e 4.5 e Tabelas 4.5 e 4.6 (em Apêndice), que os valores da temperatura da folha são bastante elevados atingindo cerca de 38°C, próximo ao meio-dia local. Nessa ocasião, a irrigação havia sido reduzida e, por esta razão e da fase em que se encontrava a cultura, era de se esperar que as temperaturas estivessem elevadas.

4.1.3. Temperatura do ar

O tipo de folha e a interação entre estágio de desenvolvimento versus posição dentro do tipo de folha ($E \times P(T)$) não afetaram a temperatura do ar. Enquanto que o estágio de desenvolvimento (E), analisado individualmente, as interações estágio de desenvolvimento versus tipo de folha ($E \times T$) e posição dentro do tipo de folha $P(T)$ foram significativos ao nível de 1% de probabilidade. Ver Tabela 4.1.(em Apêndice).

Semelhante à umidade relativa, os dados que correspondem às medidas da temperatura do ar (TC), resultaram nas médias que estão relacionadas nas Tabelas 4.2 e 4.3 (em Apêndice), enquanto que o seu comportamento estacional está representado na Figura 4.6. As médias da temperatura do ar medidas em ambas as faces, foram submetidas também a análise de regressão matemática, cuja equação apresentou-se na seguinte forma: $y = a + bx^2 + c/x$, onde apresentou coeficiente de determinação igual a $r^2 = 0,70^{**}$, sendo y a temperatura do ar em °C e X o dia após a semeadura.

TEMPERATURA DA FOLHA

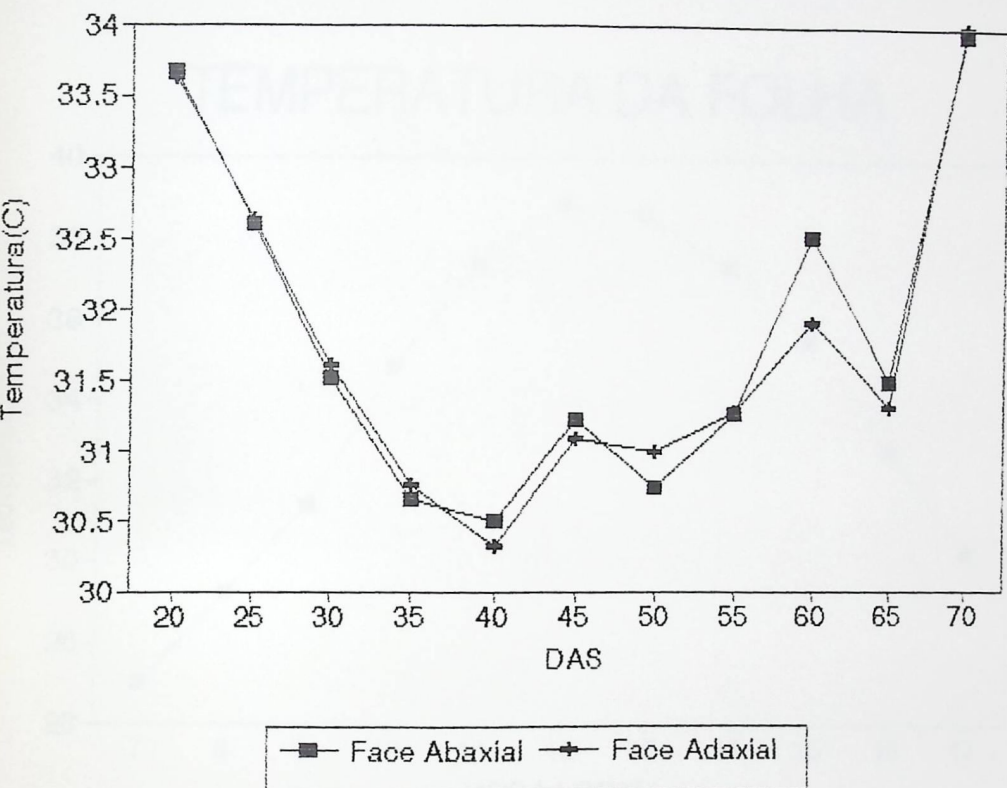


FIGURA 4.3 - Comportamento estacional da temperatura da folha do meloeiro nas faces abaxial e adaxial

TEMPERATURA DA FOLHA

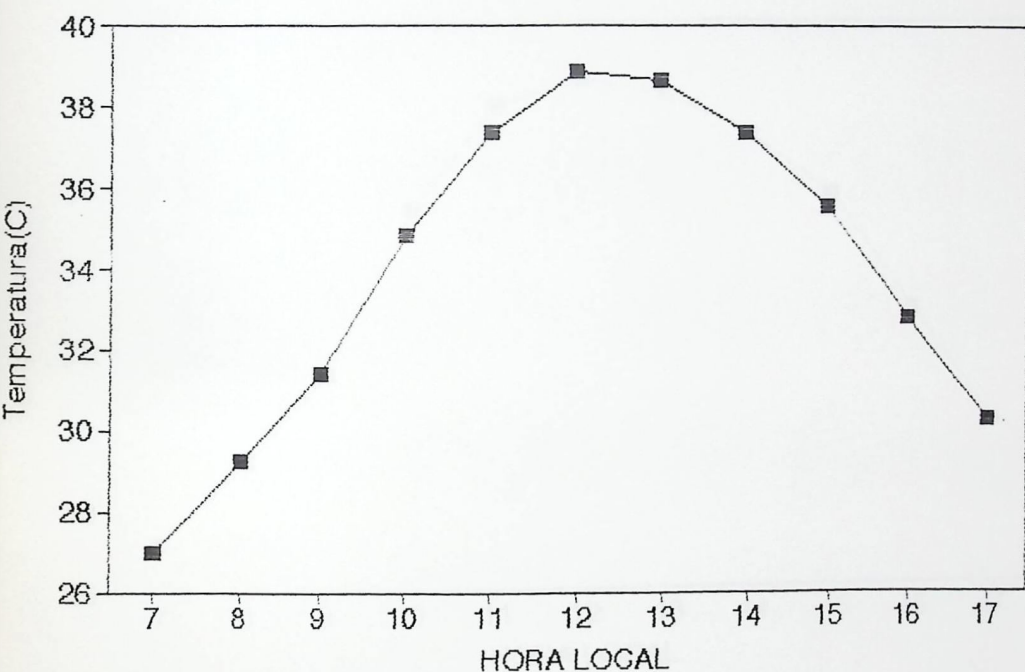


FIGURA 4.4 - Variação diurna da temperatura das folhas do meloeiro, na face abaxial em 29/12/95.

TEMPERATURA DA FOLHA

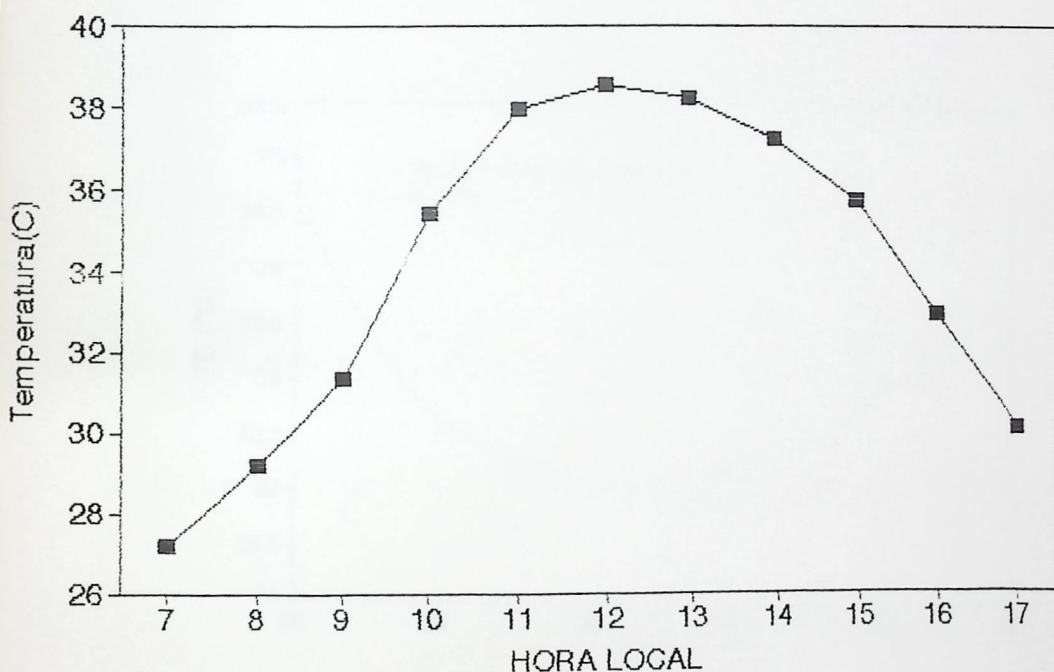


FIGURA 4.5 - Variação diurna da temperatura das folhas do meloeiro, na face adaxial em 29/12/95.

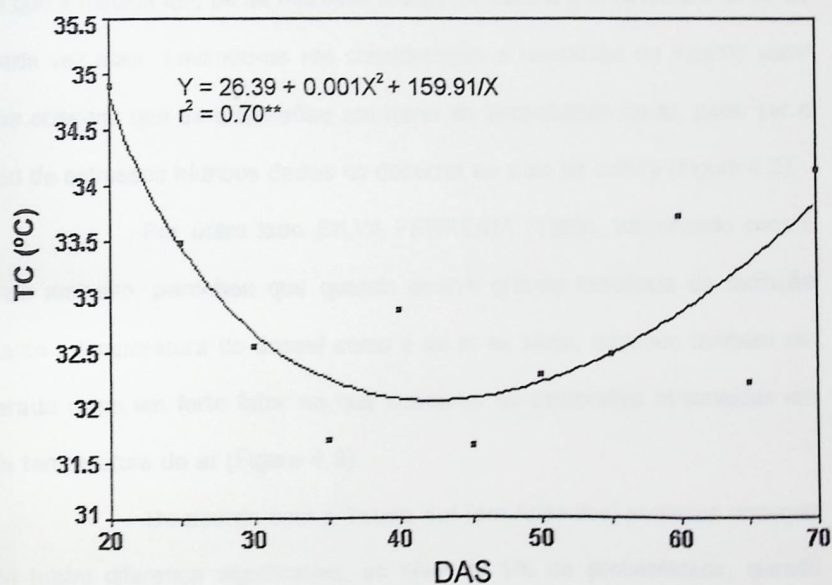


FIGURA 4.6 - Comportamento Estacional da Temperatura do Ar, no período compreendido entre o vigésimo e septuagésimo dia após a semeadura.

O dia após semeadura que a cultura apresentou valor máximo de temperatura do ar foi o vigésimo dia, sendo esta em torno de 35°C, tanto para face abaxial como adaxial (Tabelas 4.2 e 4.3- em Apêndice).

De acordo com a Figura 4.6, observa-se inicialmente uma pequena dispersão dos pontos observados ao longo do ciclo, sendo que os valores em 35, 40, 60 e 65 dias após a semeadura apresentaram maior dispersão em relação a curva de regressão, tanto para face abaxial como adaxial.

SILVA (1994), trabalhando com algodão herbáceo irrigado, concluiu que à medida que se dá estresse hídrico na cultura a temperatura do ar se eleva cada vez mais. Levando-se em consideração a conclusão do mesmo autor podemos observar que as dispersões em torno da temperatura do ar, pode ser o resultado de estresses hídricos dados no decorrer do ciclo da cultura (Figura 4.2).

Por outro lado SILVA FERREIRA (1995), trabalhando com a cultura do meloeiro, percebeu que quando ocorre grande incidência da radiação solar, tanto a temperatura do dossel como a do ar se eleva, podendo também ser considerado como um forte fator no que concerne às dispersões observadas em torno da temperatura do ar (Figura 4.9).

De acordo com a Tabela 4.4 (em Apêndice) podemos observar que não houve diferença significativa, ao nível de 1% de probabilidade, quando relacionamos as idades das folhas dentro das posições abaxial e adaxial nem também quando relacionamos cada idade da folha dentro de cada posição abaxial e adaxial.

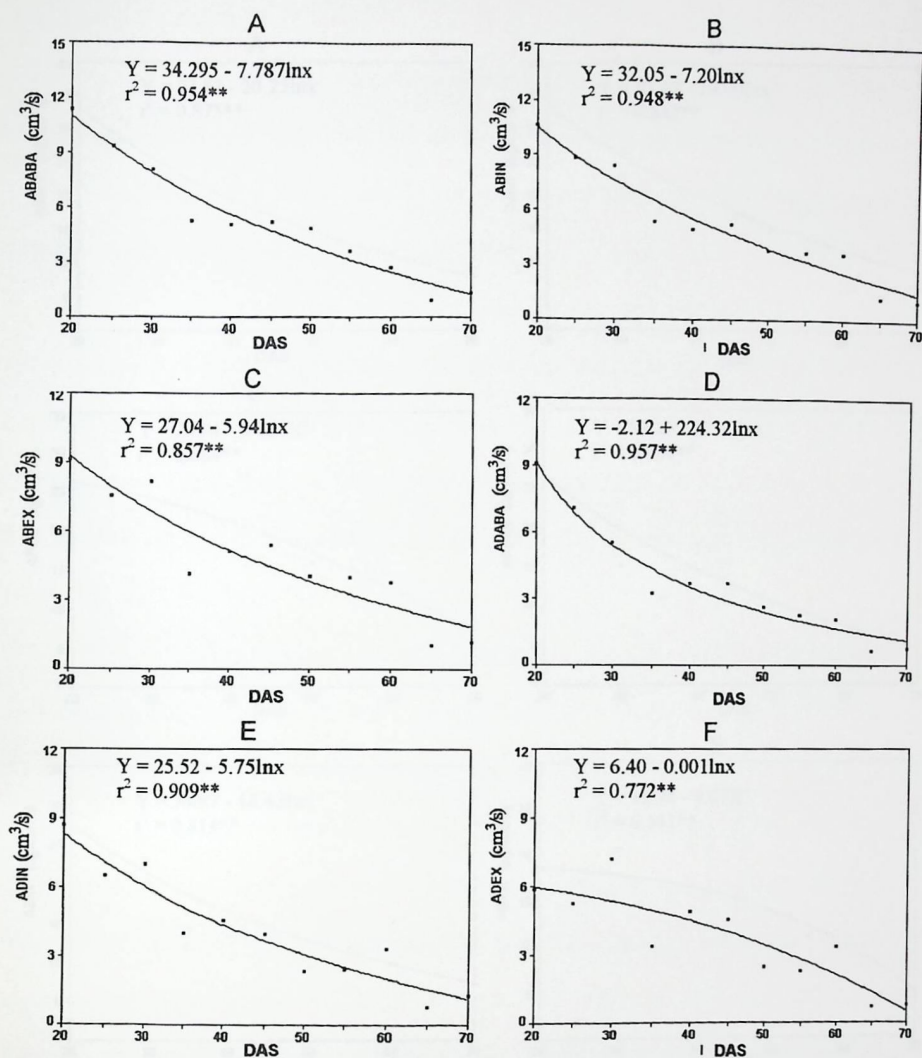


FIGURA 4.7 A-F - Comportamento Estacional do Fluxo de Vapor nas Faces Abaxial e Adaxial das Folhas do Meloeiro.

Legenda:

- A - ABABA - Posição abaxial dentro da folha basal
- B - ABIN - Posição abaxial dentro da folha intermediária
- C - ABEX - Posição abaxial dentro da folha da extremidade
- D - ADABA - Posição adaxial dentro da folha basal
- E - ADIN - Posição adaxial dentro da folha intermediária
- F - ADEX - Posição adaxial dentro da folha da extremidade

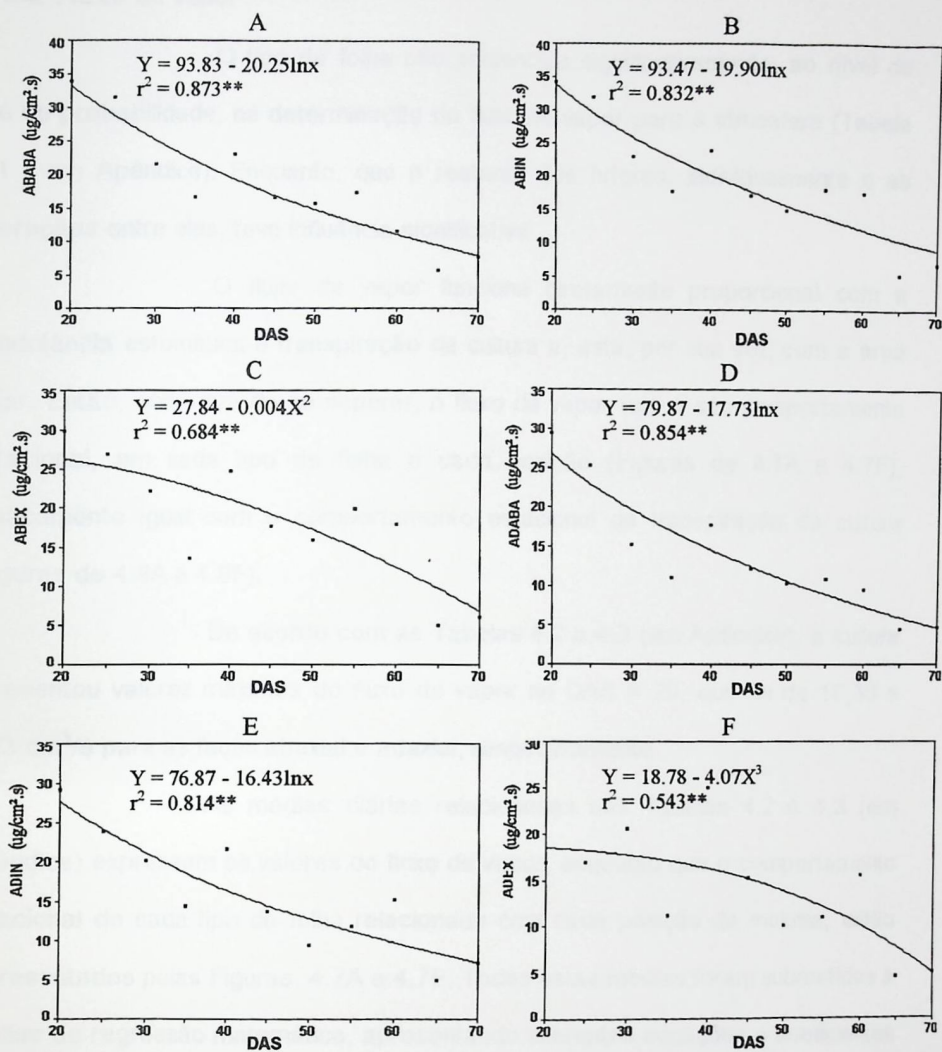


FIGURA 4.8 A-F - Comportamento Estacional da Transpiração nas Faces Abaxial e Adaxial das Folhas do Meloeiro.

4.1.4. Fluxo de vapor

O tipo de folha não influenciou significativamente, ao nível de 1% de probabilidade, na determinação do fluxo de vapor para a atmosfera (Tabela 4.1 - em Apêndice). Enquanto, que o restante dos fatores, individualmente e as interações entre eles, teve influência significativa.

O fluxo de vapor funciona diretamente proporcional com a condutância estomática e transpiração da cultura e, esta, por sua vez, com a área foliar. Então, como era de se esperar, o fluxo de vapor tem o seu comportamento estacional, em cada tipo de folha e cada posição (Figuras de 4.7A a 4.7F), praticamente igual com o comportamento estacional da transpiração da cultura (Figuras de 4.8A a 4.8F).

De acordo com as Tabelas 4.2 e 4.3 (em Apêndice), a cultura apresentou valores máximos do fluxo de vapor no DAS = 20, que foi de 10,30 e 7,83 cm³/s para as faces abaxial e adaxial, respectivamente.

As médias diárias relacionadas nas Tabelas 4.2 e 4.3 (em Apêndice) expressam os valores do fluxo de vapor, enquanto que o comportamento estacional de cada tipo de folha relacionado com cada posição da mesma, estão representados pelas Figuras 4.7A a 4.7F. Todas estas médias foram submetidas à análise de regressão matemática, apresentando diferentes equações e coeficientes de determinação. Os três tipos de folhas, basal, intermediária e da extremidade, relacionadas com as posições abaxial e adaxial, apresentaram equações iguais na forma $y = a + b \ln x$ e coeficientes de determinação diferentes, respectivamente ($r^{2++} = 0,954; 0,948; 0,857; 0,957; 0,909$ e $0,772$), sendo y o fluxo de vapor em cm³/s e x o dia após a semeadura.

O maior coeficiente de determinação foi para a posição adaxial dentro da folha basal e o menor foi para a posição adaxial dentro da folha da extremidade. Quanto maior o coeficiente de determinação maior será a eficiência e, conseqüentemente menor a dispersão dos dados com relação à curva de regressão.

De todos os comportamentos estacionais, apenas a posição adaxial dentro da folha da extremidade foi a que se apresentou diferente (Figura 4.7F).

Observando as Figuras de 4.7A a 4.7F, podemos ver que ocorre uma pequena dispersão dos pontos em relação à curva de regressão para todo o ciclo. Estas pequenas dispersões ocorrem devido a diferentes fatores, dentre eles, a lâmina de irrigação que se destaca como o principal. Vimos que as dispersões mais pronunciadas na curva de regressão foram nos DAS = 35 e DAS = 65. Isto, porque a lâmina de irrigação foi reduzida nestes períodos, como mostra a Figura 4.2.

4.1.5. Transpiração da cultura

Como foi citado para o parâmetro "fluxo de vapor", a transpiração pode ser descrita em termos de uma resistência ao fluxo turbulento do vapor para o meio exterior. No momento em que os estômatos se encontram abertos a transpiração é determinada, a princípio, pela energia fotossinteticamente ativa. À medida em que o déficit hídrico aumenta, há gradativamente fechamento dos estômatos, conseqüentemente, a transpiração é reduzida. A variação constante da transpiração se dá devido a vários fatores, entre eles citamos, a

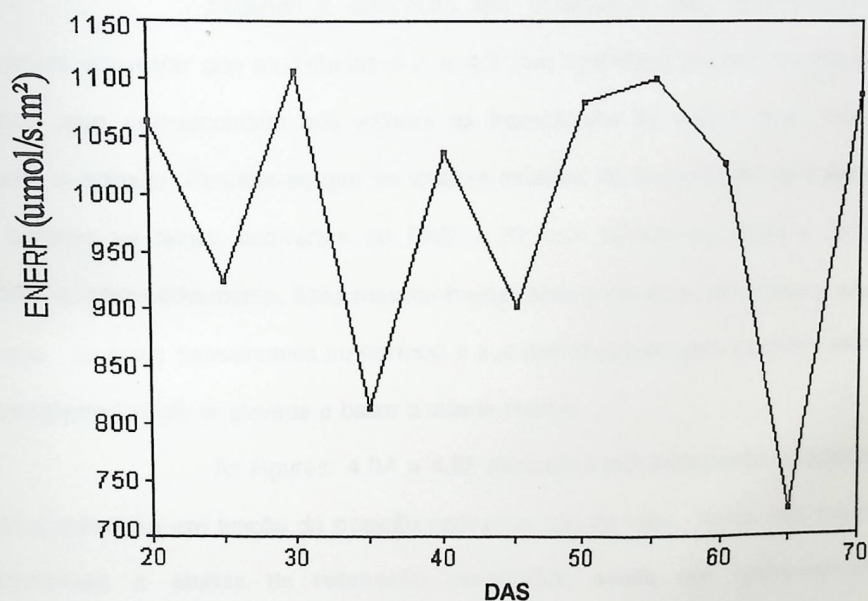


FIGURA 4.9 - Comportamento Estacional da Energia Fotossinteticamente Ativa na Cultura do Meloeiro, no período compreendido entre o vigésimo e o septuagésimo dia após a semeadura.

radiação solar, temperatura do ar e a lâmina de irrigação. SILVA (1994), concluiu que as folhas sombreadas e mais idosas transpiram bem menos que as folhas jovens e ensolaradas.

De acordo com a Tabela 4.1, verifica-se algo semelhante ao que aconteceu com o fluxo de vapor. Podemos ver que o tipo de folha não apresentou diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade. No entanto, os fatores restantes, individualmente, e as respectivas interações entre eles apresentaram níveis de significância.

Segundo a descrição dos parâmetros feita, anteriormente, podemos observar que as Tabelas 4.2 e 4.3 (em Apêndice) também trazem as médias que correspondem aos valores da transpiração da cultura, nas faces abaxial e adaxial. Percebe-se que os valores máximos da transpiração da cultura, em ambas as faces, ocorreram no DAS = 20, com valores de 32,49 e 25,04 $\mu\text{g}/\text{cm}^2.\text{s}$, respectivamente. Essa máxima transpiração pode estar associada a uma intensa energia fotossintética no período e aos primeiros estresses hídricos, além da temperatura do ar elevada e baixa umidade relativa.

As Figuras 4.8A a 4.8F mostram o comportamento estacional da transpiração em função da posição com cada tipo de folha. Todas elas foram submetidas a análise de regressão matemática, sendo que apresentaram diferentes equações e coeficiente de determinação. As folhas basais e intermediárias relacionadas com as posições abaxial e adaxial, apresentaram as mesmas equações ($y = a + b \ln x$) e diferentes coeficientes de determinação, respectivamente ($r^{2**} = 0,873; 0,832; 0,854; 0,814$). A posição abaxial dentro da

folha da extremidade apresentou a equação do tipo $y = a + bx^2$ e coeficiente de determinação $r^{2**} = 0,684$. A posição adaxial dentro da folha da extremidade apresentou como equação $y = a + bx^3$ e coeficiente de determinação $r^{2**} = 0,543$, sendo y a transpiração da cultura em $\mu\text{g}/\text{cm}^2 \cdot \text{s}$ e x o dia após a semeadura.

O maior coeficiente de determinação foi para a posição abaxial dentro da folha basal e o menor para a posição adaxial dentro da folha da extremidade.

De acordo com a Figura 4.8 das letras "A" a "F", podemos notar que as posições abaxial e adaxial dentro das folhas da extremidade apresentaram curva de comportamento um pouco diferente das demais. Isto deve estar associado à mudança na equação de ajuste à curva de regressão. Ao contrário do que aconteceu com o fluxo de vapor, a transpiração da cultura apresentou os pontos bem dispersos em relação à curva de regressão para todo o ciclo, com r^{2**} variando entre 0,873 e 0,543. Estas grandes dispersões devem estar associadas a um principal fator que é a intensidade de energia disponível. As maiores dispersões ocorreram entre os dias após semeadura 30 e 40, e 60 e 70 isto porque, exatamente nestes intervalos, foi onde existiu maior variação da energia fotossintética (Figura 4.9). Esta dispersão pode também ser explicada pela variação na lâmina de irrigação que ocorreu neste mesmo intervalo (Figura 4.2).

A Figura 4.10 ilustra o comportamento estacional decrescente da transpiração da cultura ao longo de todo o ciclo. Sendo que a face abaxial

TRANSPIRAÇÃO

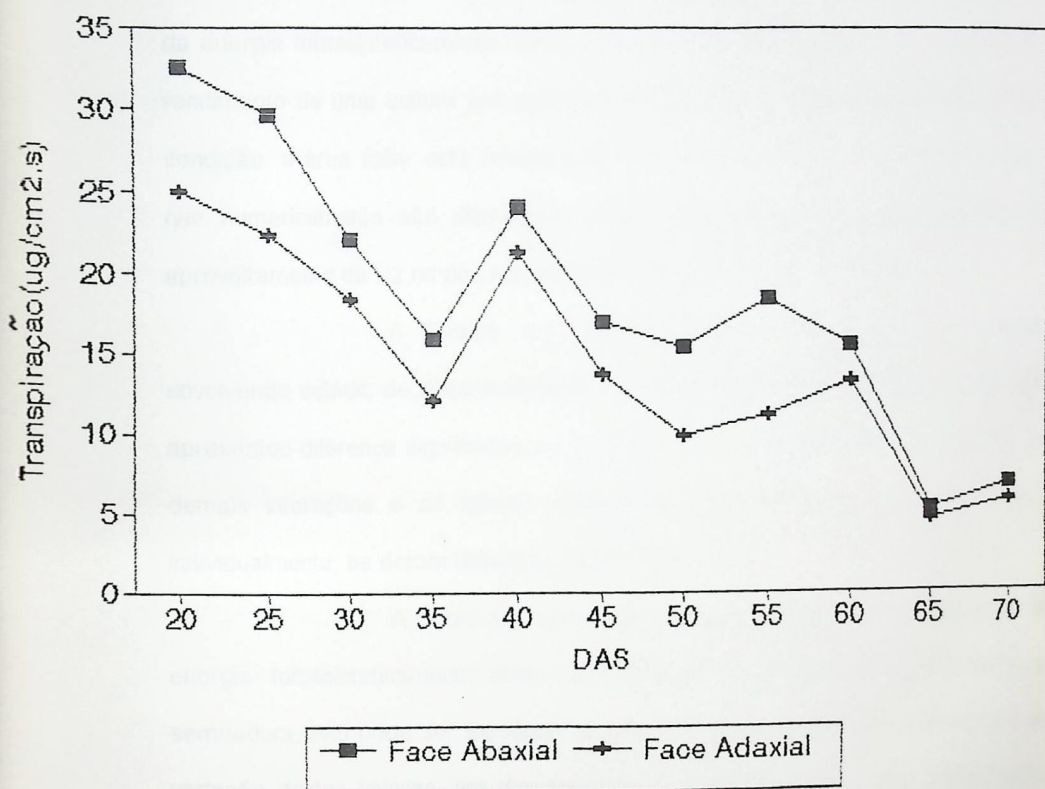


FIGURA 4.10 - Comportamento estacional da transpiração nas faces abaxial e adaxial das folhas do meloeiro, no período compreendido do vigésimo e o septuagésimo dia após semeadura

apresentou sempre valores mais elevados que na face adaxial. Isto se deve a um maior número de estômatos presentes na face abaxial possui.

4.1.6. Energia fotossinteticamente ativa

A área foliar é um importante fator no que se refere ao estudo da energia fotossinteticamente ativa, pois, permite avaliar todas as condições de rendimento de uma cultura nos aspectos de aproveitamento desta energia. Nesta condição, a área foliar está relacionada diretamente com o índice de área foliar, que numericamente são diferentes; porém apresentam a mesma eficiência no aproveitamento da luz ou dos nutrientes do solo (BRITO DE SOUZA).

A Tabela 4.1 (em Apêndice) mostra que a interação envolvendo estágio de desenvolvimento versus posição dentro do tipo de folha não apresentou diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade. No entanto, as demais interações e os fatores estágio de desenvolvimento e tipo de folha, individualmente, os deram diferença significativa.

A Figura 4.9 ilustra uma irregularidade bastante significativa da energia fotossinteticamente ativa, do vigésimo ao septuagésimo dia após a semeadura. Isto pode ser explicado através de alguns fatores que influenciam na variação destes valores, um dos principais é a nebulosidade. Pois, como estes valores são determinados instantaneamente, à medida em que aparece uma nuvem, os mesmos decrescem. Porém, quando a mesma desaparece aí surge uma intensa radiação solar, fazendo com que os valores aumentem de maneira

exorbitante. Por motivo desta variação, é que, as Tabelas 4.2 e 4.3 (em Apêndice) apresentam valores bem distintos, para ambas as faces.

4.1.7. Condutância estomática

Os dados de condutância estomática durante todo o ciclo da cultura, estão representados nas Tabelas 4.2 e 4.3 (em Apêndice), para as faces abaxial e adaxial e o comportamento estacional pode ser visto na Figura 4.11. Os horários de observações, dentro de cada dia, situaram-se entre 07:00 e 17:00 h (horário local). Nas faces abaxial e adaxial, a condutância estomática apresentou maiores valores por volta das 12 h e do dia 29/11/95 (DAS = 40), com variações de acréscimo e decréscimo ao longo dos demais horários e dias do referido ciclo (Tabelas 4.7 e 4.8 - em Apêndice e Figura 4.12 e 4.13). Observa-se também, que houve uma acentuada diminuição da condutância estomática a partir das 15:00 h em todos os dias de observação.

Como podemos observar na Figura 4.11, os valores da face abaxial foram sempre mais elevados que os da face adaxial; isto pode ser explicado em decorrência de um maior número de estômatos presentes na face abaxial.

Como era de se esperar, a condutância estomática em culturas que estão sendo mais freqüentemente irrigadas, tendem a uma condutividade maior, enquanto em culturas com estresse hídrico revela-se o contrário, em função de um possível fechamento dos estômatos, que provocam outras conseqüências, como a elevação da temperatura das folhas e uma diminuição da transpiração. É o que se pode constatar nos períodos que vão de 35

CONDUTÂNCIA ESTOMÁTICA

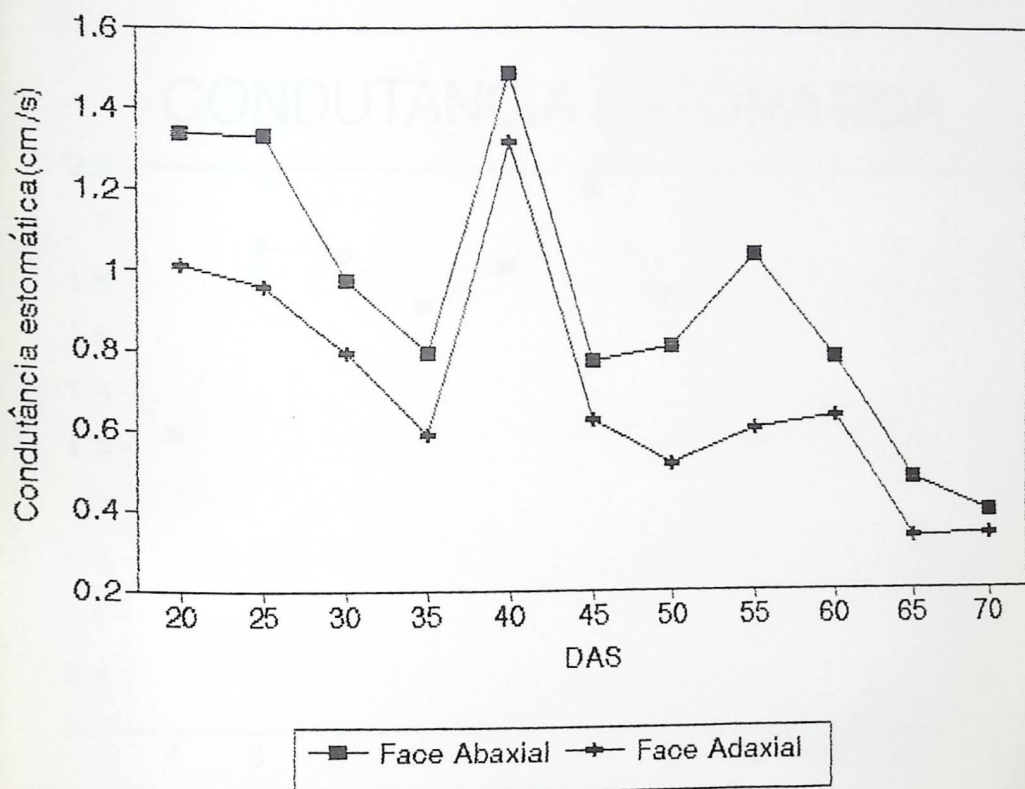


FIGURA 4.11 - Comportamento estacional da condutância estomática nas faces abaxial e adaxial das folhas do meloeiro, no período compreendido entre o vigésimo e o septuagésimo dia após a semeadura.

CONDUTÂNCIA ESTOMÁTICA

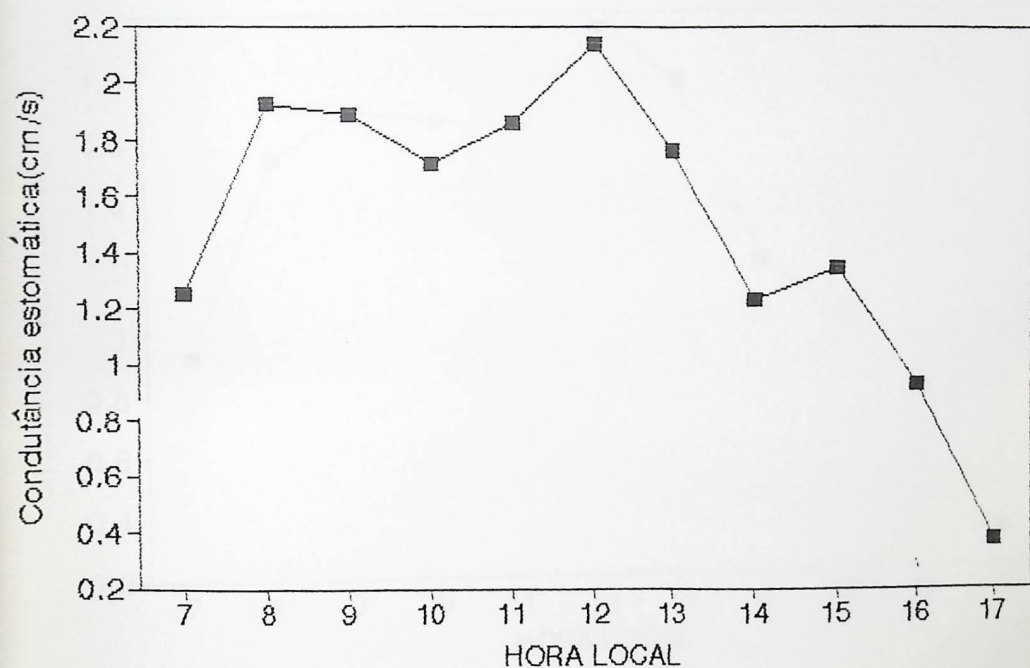


FIGURA 4.12 - Variação diurna da condutância estomática, na face abaxial das folhas do meloeiro, em 29/11/95.

CONDUTÂNCIA ESTOMÁTICA

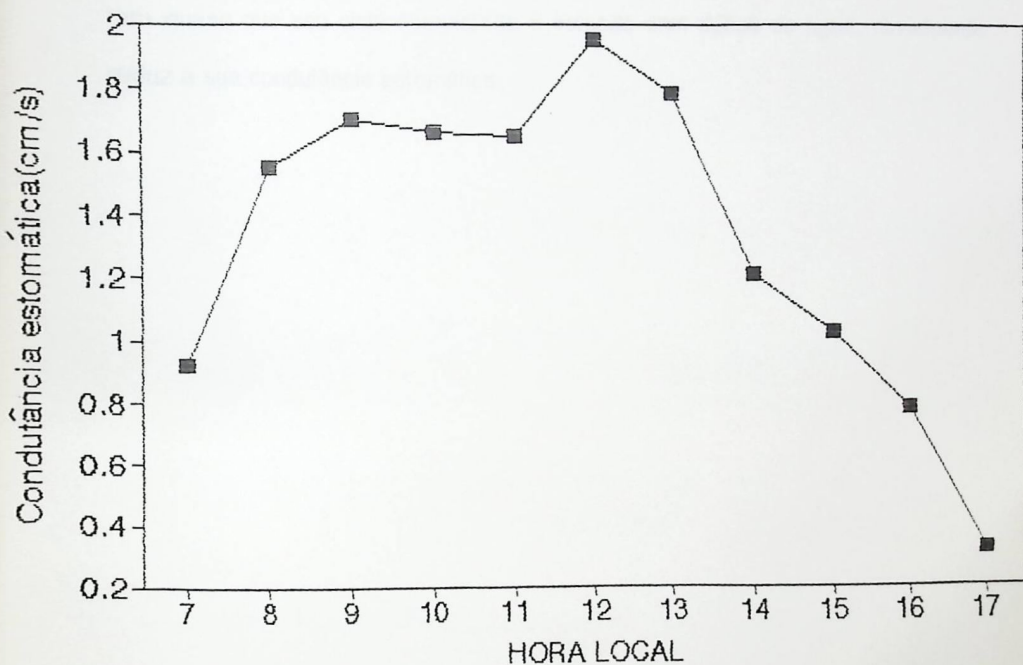


FIGURA 4.13 - Variação diurna da condutância estomática, na face adaxial das folhas do meloeiro, em 29/11/95.

a 40 e 50 a 55 dias após a semeadura (Figuras 4.11 e 4.2), onde ocorre uma situação típica de abastecimento hídrico e, no período que vai de 60 a 70 dias após a semeadura, uma outra situação, caracterizada pelo estresse hídrico. As diferenças são bastante marcantes e mostram o quanto o déficit hídrico pode afetar variáveis fisiológicas e, como consequência, morfológicas das culturas.

De acordo com a Figura 4.14, observa-se que os valores da condutância estomática são bastante condizentes com o esperado, pois a cultura já tem quase que seu ciclo completado e estando com déficit de água, obviamente reduz a sua condutância estomática.



CONDUTÂNCIA ESTOMÁTICA

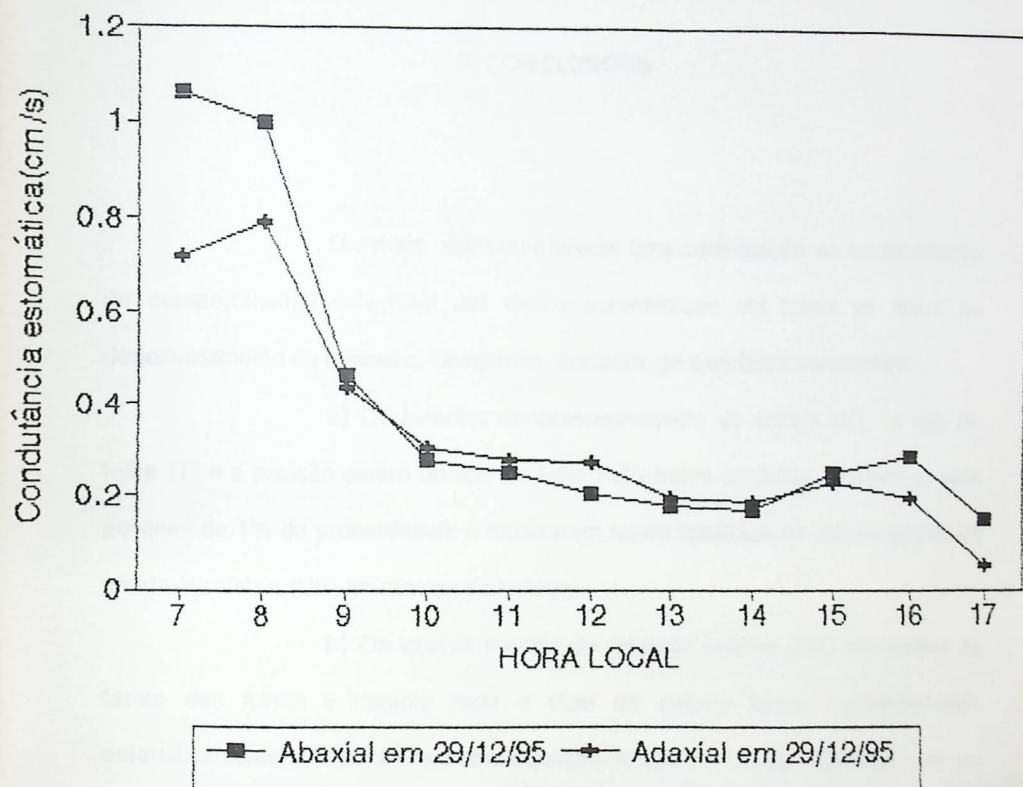


FIGURA 4.14 - Variação diurna da condutância estomática, nas faces abaxial e adaxial das folhas do meloeiro, em 29/12/95.

5. CONCLUSÕES

O estudo objetivou oferecer uma contribuição ao conhecimento do comportamento estacional dos dados porométricos em todas as fases de desenvolvimento do meloeiro. Chegamos, portanto, às seguintes conclusões:

a) Os estádios de desenvolvimento da cultura (E), o tipo de folha (T) e a posição dentro do tipo de folha P(T) foram testadas estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade e mostraram terem influência na determinação da umidade relativa (UR) na câmara porométrica.

b) Os valores médios da umidade relativa (UR) em ambas as faces das folhas e durante todo o ciclo da cultura foram correlacionadas estatisticamente, chegando-se a uma equação do tipo $y = 25,29 + 0,003x^2$ com um $r^2 = 0,82^{**}$.

c) A temperatura da folha (TF) nas faces abaxial e adaxial, praticamente não apresentaram variação ao longo de todo o ciclo da cultura, apresentando seu valor máximo em torno de 38°C aos 70 dias após a semeadura.

d) A temperatura do ar (TC) na câmara porométrica foi também correlacionada estatisticamente com os estádios de desenvolvimento da cultura (E), apresentando uma grande dispersão dos dados em torno da curva ajustada pela equação $y = 26,39 + 0,001x^2 + 159,91/x$, com $r^2 = 0,70^{**}$. A classificação hierárquica mostrou que o estágio de desenvolvimento da cultura (E) e a posição dentro do tipo de folha P(T) influenciaram significativamente ao nível de 1% de probabilidade na temperatura do ar (TC).

e) Os valores do fluxo de vapor (FV) nas faces abaxial e adaxial, apresentaram uma variação decrescentes do vigésimo a septuagésimo dia após a sementeira e quando correlacionados estatisticamente com o DAS apresentaram uma equação do tipo $y = a + blnx$ em todas as fases de desenvolvimento, com um r^{2**} variando entre 0,77 e 0,96. Os estádios de desenvolvimento (E) e a posição dentro do tipo de folha P(T) apresentaram influência significativa ao nível de 1% de probabilidade na determinação do fluxo de vapor (FV).

f) A variação da transpiração (TR) ao longo do ciclo da cultura foi decrescente em ambas faces das folhas. Embora, a face abaxial tenha sempre apresentado valores superiores, provavelmente em função do seu maior número de estômatos. As equações que melhor se ajustaram aos dados observados foram do tipo $y = a + blnx$, para as ambas as faces nas folhas basais e intermediárias e da forma $y = a + bx^2$, para a face abaxial e folha da extremidade e $y = a + bx^3$, para a face adaxial e folha da extremidade. O r^{2**} variou entre 0,54 e 0,87 evidenciando uma grande dispersão dos dados ao longo da curva ajustada. O estágio de desenvolvimento (E) e a posição dentro do tipo de folha P(T) tiveram

influência significativa ao nível de 1% de probabilidade na determinação da transpiração (TR).

g) Os estádios de desenvolvimento (E), tipo de folha (T) e posição dentro do tipo de folha P(T) apresentaram diferenças significativas ao nível de 1% de probabilidade, na determinação da energia fotossinteticamente ativa. Vale salientar que este parâmetro apresentou comportamento totalmente irregular ao longo do ciclo da cultura em função da nebulosidade do local e das determinações instantâneas da mesma.

h) A condutância estomática (CS) teve um comportamento decrescente ao longo do ciclo da cultura. Porém apresentando variações em determinados pontos em função da variação da lâmina de irrigação. Seus valores foram maiores na face abaxial que na face adaxial, provavelmente em função de um maior número de estômatos. Os maiores valores foram registrados por volta do meio dia e aos 40 dias após a semeadura.

i) A temperatura do ar foi sempre maior que a temperatura da folha em todos os valores observados.

6. RESUMO

O objetivo principal do presente trabalho foi analisar o comportamento estacional dos dados porométricos em todas as fases de desenvolvimento das folhas basais, intermediárias e das extremidades e em ambas as faces das mesmas na cultura do meloeiro (*Cucumis melo* L.), Variedade Rio-Sol, em um experimento conduzido na Fazenda São João LTDA, no município de Mossoró-Rn. foram analisadas as variações da umidade relativa (UR), temperatura da folha (TF), temperatura do ar (TC), fluxo de vapor (FV), transpiração (TR), energia fotossinteticamente ativa (Q) e condutância estomática (CS). Os resultados mostraram que a lâmina de irrigação, de uma maneira geral, teve influência UR, FV, TR, TC, TF e CS quando relacionados com o estádios de desenvolvimento (E) e posição dentro do tipo de folha P(T). A umidade relativa teve um comportamento crescente ao longo do ciclo da cultura, acompanhando o mesmo comportamento da lâmina de irrigação. As temperaturas do ar e da folha apresentaram o mesmo comportamento ao longo do ciclo, destacando-se os valores da face abaxial que foram sempre superiores ao da face adaxial. Os parâmetros fluxo de vapor,

transpiração e condutância estomática apresentam comportamento decrescente do vigésimo ao septuagésimo dia após a semeadura, sendo que a face abaxial, mais uma vez, destacou-se apresentando os maiores valores. Vale salientar que algumas variações ocorridas ao longo ciclo aconteceram em resposta às variações na lâmina de irrigação. A energia fotossinteticamente ativa apresentou um comportamento irregular ao longo do ciclo em função da grande variação da nebulosidade local e do caráter instantâneo das medições. A análise estatística através da classificação hierárquica mostrou que o estágio de desenvolvimento (E) e a posição dentro do tipo de folha P(T) influenciaram significativamente ao nível de 1% de probabilidade na determinação dos seguintes parâmetros: UR, FV, TR, TC e Q. Enquanto que, o tipo de folha (T) teve influência significativa apenas na determinação da UR e do Q.

7. BIBLIOGRAFIA CITADA

- ABREU, T.A., OLITTA, A.F.L., MARCHETTI, D.A.B. Comparação dos métodos de irrigação por sulco e por gotejo na cultura do melão, no Vale do São Francisco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 13 (3) 34-45, 1978.
- ALMEIDA, J.H.S. Sistema de produção de melão cV. Valenciano Amarelo para o Estado do Rio Grande do Norte. Mossoró: ESAM, 1992. 51p. (monografia).
- AZEVEDO, P.V., RAMANA RAO, T.V., MACIEL, G.F., AMORIM NETO, M. da S., BEZERRA, J.R.C., ESPÍNOLA SOBRINHO, J. Resistências da cultura do algodão herbáceo irrigado ao fluxo de vapor d'água para a atmosfera. Reunião Nacional do Algodão, 6. Campina Grande, Pb. 1990. Resumo dos Trabalhos. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1990, p.208.
- AZEVEDO, P.V., RAMANA RAO, T.V., MACIEL, G.F., AMORIM NETO, M. da S., BEZERRA, J.R.C., ESPÍNOLA SOBRINHO, J. Efeito da radiação solar e temperatura sobre o desenvolvimento do algodão herbáceo. Reunião Nacional do Algodão, 6. Campina Grande, Pb. 1990. Resumo dos Trabalhos. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1990, p.208.

- BERNARDO, F. *Manual de irrigação*. 5 ed. Viçosa: UFV, 1989. 596p.
- BERNARDI, J.B. A cultura do melão. *Agrônomo*. Campinas-Sp. v. 26, p. 73-89. 1974.
- BEZERRA, J.W.T. Caracterização físico-hídrica de um solo podzólico vermelho amarelo eutrófico (latossolo textura argilosa fase caatinga hiperxerófila). ESAM, Mossoró-Rn, 1993. (monografia).
- BIELORAI, H., MANTEL, A., MORESCHET, S. Water relation of cotton. p. 49-87. In: T.T. KOZLOWSKI (ed.). *Water deficits and plant growt*, vol. III. *Academic Press*. New York, 49-87, 1983.
- BRITO DE SOUZA, C. Estudo de parâmetros morfo-fisiológicos na cultura do algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.) em condições diferenciadas de irrigação no Vale do Assu-Rn. Campina Grande:UFPb. 1994. 73p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) UFPb, 1994.
- CAIXETA, T.J., MARIANATO, R., FONTES, P.C., GOMIDE., R.L. Efeito da aplicação de quatro lâminas de água em irrigação por gotejamento na cultura do melão (*Cucumis melo* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 9. Campina Grande, 1979. *Anais*, 33-41, 1980.
- CARMO FILHO, F. do, OLIVEIRA, O.F. de. Mossoró: um município do semi-árido nordestino, *caracterização climática & aspecto florístico*. Mossoró, ESAM, p. 62. 1989 (Col. Mossoroense, Série B, n. 672).
- CURRENCE, T.M. *Improvement of vine crops: muskmelon* (1954) In: HING, Lih. *Selected papers on horticulture*. S. L. S. n. p.253-65, 1975.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E
SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE.

Levantamento exploratório. Reconhecimento de solos do Estado do Rio Grande
do Norte (p. I.) DNPEA/SUDENE, 531p, 1971.

AMIN, O.M., WILCOX, G.E. Effect of soil acidity and magnesium on muskmelon
leaf composition and fruit yield. *Journal of the American Society for Horticultural
Science*, v. 111, n. 5, p. 682-685. 1986b.

AHN, A. Some anatomical adaptation of desert plant phytomorphology. 93-102,
1964.

FELCH, R.E., SHAW., R.H., DUCAN, E.R. The climatology of growing degree in
iowa. *Iowa State J. Sc.* 46: 443-461, 1972.

FERREIRA, F.A., PEDROSA, J.F., ALVARENGA, M.A.R. Melão: cultivares e
métodos culturais. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 8, n. 85, p. 26-28,
1982.

FILGUEIRA, F.A.R. manual de olericultura: cultura e comercialização de hortaliças.
2. ed. São Paulo: Ceres, 338p., v. 1. 1981.

FREITAS, J.M. de Q. A cultura do melão. Belém-Pa. ACAR-Pa, 1976. 17p.
(ACAR-Pa, Culturas, 1).

GARDÉ, A., GARDÉ, N. Melão (*Cucumis melo* L.) In: _____. *Culturas Agrícolas*.
5ª ed. Atual. Lisboa, clássica ed., 1981. p. 231-243. (Col. Técnica Agrícola).

HARGREAVES, G.H. *Water requirements manual for irrigated crops and rainfed
agriculture*. Logan: Utah State University. 41p. 1977.

- HATFIELD, J.L. Wheat canopy resistance determined by energy balance techniques. *Agronomy Journal*, 77: 279-283, 1985.
- HERNANDEZ, F.B.T. Efeitos da supressão hídrica nos aspectos produtivos e qualitativos da cultura do melão. Piracicaba-Sp, 1995. 78p.
- JANIK, J. *A ciência da horticultura*. Rio de Janeiro-Rj, Freitas Bastos, 485p. 1968.
- KLAR, A.E. *A água no sistema solo-planta-atmosfera*. Livraria Nobel S.A., São Paulo, 403p. 1984.
- LU, Z.M. Ratio of stomatal resistance on two sides of wheat leaves as effected by soil water content. *Agricultural and Forest Meteorology*, 49:1-7, 1989.
- MEDINA, B.F., AMARO FILHO, J. *Aplicação de dados de necessidade de água dos cultivos na identificação e planejamento de projetos de irrigação*. Mossoró. Fundação Guimarães Duque, 1989. (Col. Mossoroense, v. 471, 87p.)
- MOREIRA, H.J.C. S.A.A.C.I. Sistema agroclimatológico para o acompanhamento das culturas irrigadas: manual prático para o manejo da irrigação. Brasília: Secretaria Nacional de Irrigação, 90p. 1993.
- OLITTA, A.F.L. *Os métodos de irrigação*. São Paulo, Nobel, 1984. 267p.
- OLIVEIRA, A.D. de. Análise do crescimento e desenvolvimento da cultura do melão (*Cucumis melo* L.) em condições diferenciadas de lâminas de irrigação. Mossoró-Rn: ESAM. 83p. 1995. Monografia (graduação em agronomia).
- ONO. *Palestra sobre a cultura do melão*. CPATSA. Petrolina, 6p. 1977 (mimeografado).
- PEDROSA, J.F. Cultura do melão. Mossoró-Rn, ESAM, 1995. s.d. 16p. (apostila datilografada).

PEDROSA, J.F. O eidorado do melão. *Gazeta do Oeste*. Mossoró-RN, p. 8, 1991.
(opinião).

PROFRUTAS - Produtores e Exportadores de Frutas do Nordeste.
Comercialização do melão. Mossoró-Rn. 1993. p. 15. (Informe).

RAMANA RAO, T.V., SILVA, B.B., AZEVEDO, P.V., MEDEIROS, A.M.T., SOUZA, C.E., ACCIOLY, C.V., ESPÍNOLA SOBRINHO, J. Comportamento diurno da temperatura do dossel e da resistência estomática do algodão herbáceo irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 8. porto Alegre, 27 a 30 de julho de 1993. *Resumos.....*, p.52, 1993.

SILVA, B.B. Estresse hídrico em algodoeiro herbáceo irrigado evidenciado pela termometria infravermelha. Campina Grande: UFPb, 1994. 139p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) UFPb. 1994.

SILVA FERREIRA, J.A. Monitoramento da deficiência hídrica no meloeiro (*cucumis melo* L.) com termometria infravermelha. Campina Grande: UFPb, 1995. 79p. dissertação (Mestrado em Meteorologia) - UFPb, 1995.

SLACK, D.C., GEISER, K.M., STANGE, K.W., ALLRED, E.R. Irrigation scheduling in subhumid areas with infrared thermometry, In: proceedings of irrigation scheduling conference. *American Society Agricultural Engineers, St Joseph, MI.* 116-174. 1981.

SMITH, P. J., BOOTSMA, A. , GATES, A.D. Heat units in relations to corn maturity in the atlantic region of Canadá. *Agric. Meteorol.* 26: 201-213, 1981.

SOUZA, L.C. Da sexualidade do meloeiro, suas implicações culturais. *Anais do Instituto Superior de Agricultura*. Lisboa. 33: 75-85. 1972.

- STONE, L.R., KANEMASU, E.T., HORTON, M.L. Grain sorghum canopy temperature as influences by clouds. *Remote Sensing of Enviroment*, 4: 177-181, 1975.
- WHITAKER, T.W., DAVIS, G.N. *Cucurbits: Botany cultivation and utilization*. London: Leonerd Hill, 1962. 250p.
- WIEGAND, C.L., SWANSON, W.A. Time constants for thermal equilibration of leaf, canopy, and soil susfaces with change in insolation. *Agronomy Journal*, 65: 722-724, 1973.

8. APÊNDICE

TABELA 4.1 - Valores de "F" para umidade relativa (UR), fluxo de vapor (FV), transpiração (TR), temperatura do ar (TC) e energia fotossinteticamente ativa (Q). ESAM-Mossoró-Rn, 1996.

Causas de variação	G.L.	Valores de F				
		UR	FV	TR	TC	Q
Estádio de desenvolvimento (E)	10	887.39 **	54.97 **	31.32 **	494.02 **	47.20 **
Tipo de folha (T)	2	0.79 **	0.08 NS	0.16 NS	0.30 NS	0.61 **
T X E	20	0.23 **	5.19 **	3.78 **	0.14 **	0.61 **
Posição dentro de tipo de folha P(T)	3	4.69 **	63.35 **	33.28 **	3.79 **	0.11 **
E X P(T)	30	0.19 NS	2.48 **	1.64 **	0.17 NS	0.44 NS

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

NS - Não significativo

TABELA 4.2 - Dados observados da umidade relativa (UR), temperatura da folha (TF), temperatura do ar (TC), fluxo de vapor (FV), energia fotossinteticamente ativa (Q), condutância estomática (CS) e transpiração (TR), na face abaxial das folhas do meloeiro, em diferentes fases de desenvolvimento.

DAS	UR	TF	TC	FV	Q	CS	TR
20	18.49	33.68	34.93	10.30	1082.72	1.338	32.49
25	21.32	32.60	33.50	8.592	939.59	1.335	29.69
30	18.44	31.52	32.73	8.150	1109.11	0.971	22.15
35	24.92	30.65	31.80	4.863	792.52	0.792	15.90
40	30.92	30.50	33.00	5.012	995.29	1.490	24.08
45	23.59	31.22	31.84	5.224	934.70	0.774	17.01
50	26.14	30.74	32.41	4.219	1078.26	0.807	15.40
55	32.13	31.27	32.68	3.761	1109.12	1.038	18.34
60	31.06	32.53	33.84	3.285	1000.63	0.784	15.53
65	42.12	31.50	32.30	1.038	718.58	0.476	5.217
70	37.54	33.95	34.20	1.157	1103.43	0.390	6.811

DAS (dia após a semeadura), UR (%), TF (°C), TC (°C), FV (cm³/s), Q (μmol/s.m²), CS (cm/s) e TR (μg/cm².s).

TABELA 4.3 - Dados observados da umidade relativa (UR), temperatura da folha (TF), temperatura do ar (TC), fluxo de vapor (FV), energia fotossinteticamente ativa (Q), condutância estomática (CS) e transpiração (TR), na face adaxial das folhas do meloeiro, em diferentes fases de desenvolvimento.

DAS	UR	TF	TC	FV	Q	CS	TR
20	19.39	33.63	34.84	7.831	1052.61	1.011	25.04
25	21.35	32.64	33.44	6.317	905.48	0.956	22.41
30	19.28	31.60	32.62	6.460	1101.18	0.792	18.37
35	25.77	30.76	31.59	3.488	830.78	0.585	12.05
40	31.88	30.33	32.74	4.336	1059.33	1.320	21.33
45	25.08	31.09	31.47	4.028	876.43	0.625	13.63
50	28.41	31.00	32.15	2.426	1091.19	0.511	9.835
55	32.55	31.29	32.28	2.296	1102.29	0.602	11.15
60	32.07	31.92	33.58	2.861	1049.20	0.635	13.31
65	44.16	31.32	32.11	0.693	723.10	0.325	4.555
70	37.57	33.99	34.04	0.908	1070.54	0.333	5.688

DAS (dia após a semeadura), UR (%), TF (°C), TC (°C), FV (cm³/s), Q (μmol/s.m²), CS (cm/s) e TR (μg/cm².s).

TABELA 4.4 - Valores da umidade relativa e temperatura do ar analisados pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Posição da folha	Umidade Relativa			Temperatura do Ar		
	Basal	Intermediária	Extremidade	Basal	Intermediária	Extremidade
Abaxial	31.1438 Bb	31.8563 Ab	32.1165 Aa	33.1333 Aa	33.0118 Aa	32.9155 Aa
Adaxila	32.1974 Aa	32.6165 Aa	32.4761 Aa	32.8300 Aa	32.7145 Aa	32.8067 Aa

TABELA 4.5 - Valores médios da temperatura na face abaxial de três folhas do meloeiro em diferentes fases de desenvolvimento da cultura, com leituras feitas, das 07:00 às 17:00 horas de cada dia, em área experimental, da Fazenda São João, Mossoró-Rn.

Hora	Data											
	09/11	14/11	19/11	24/11	29/11	04/12	09/12	14/12	19/12	24/12	29/1295	
07:00	28.79	27.22	27.27	27.51	24.93	28.01	26.91	25.06	27.02	26.44	26.95	
08:00	30.39	29.04	28.16	27.38	27.44	28.11	27.46	27.52	28.79	27.41	29.25	
09:00	32.94	31.81	30.03	32.20	28.50	30.95	29.01	29.91	31.45	28.78	31.41	
10:00	34.18	31.73	31.71	32.35	30.42	33.21	29.71	32.10	34.11	29.06	34.86	
11:00	37.03	34.88	33.40	32.22	32.57	32.63	32.49	33.32	34.46	33.62	37.38	
12:00	37.33	34.43	34.56	32.25	32.68	31.80	33.21	34.15	36.36	36.63	38.86*	
13:00	37.02	35.92	34.43	32.01	34.58	34.40	33.00	34.70	36.52	36.99	38.68	
14:00	36.07	36.45	34.10	32.32	31.70	33.45	32.82	34.03	34.09	33.15	37.39	
15:00	34.31	34.24	33.06	30.92	32.18	31.49	32.92	32.51	33.83	32.79	35.61	
16:00	32.28	32.33	31.18	30.07	31.60	30.95	31.09	31.53	31.61	31.88	32.82	
17:00	30.11	30.55	28.85	29.91	28.94	28.42	29.54	29.18	29.58	29.79	30.28	

* Valor máximo

TABELA 4.6 - Valores médios da temperatura na face adaxial de três folhas do meloeiro em diferentes fases de desenvolvimento da cultura, com leituras feitas, das 07:00 às 17:00 horas de cada dia, em área experimental, da Fazenda São João, Mossoró-Rn.

Hora	Data										
	09/11	14/11	19/11	24/11	29/11	04/12	09/12	14/12	19/12	24/12	29/12
07:00	27.57	27.35	26.68	28.21	24.86	27.93	26.74	25.41	26.96	26.60	27.20
08:00	30.98	29.22	28.46	27.56	27.20	28.07	28.05	27.27	29.01	27.10	29.20
09:00	33.53	31.94	30.43	30.95	28.18	30.89	28.80	30.40	31.28	28.59	31.35
10:00	35.04	32.37	32.31	32.82	30.35	32.74	29.73	31.92	33.90	29.14	35.43
11:00	37.02	34.89	33.75	32.85	32.56	32.38	32.82	33.83	33.51	33.44	37.98
12:00	37.01	34.53	35.04	31.52	33.20	32.42	34.09	34.83	35.71	36.51	38.52*
13:00	36.93	36.07	34.88	31.68	33.88	34.08	34.15	34.79	35.91	36.90	38.21
14:00	36.07	36.29	34.20	32.41	31.91	33.07	33.33	34.46	34.31	32.61	37.26
15:00	34.23	33.93	32.58	30.65	32.26	31.89	33.02	32.53	29.87	32.97	35.71
16:00	32.05	32.21	30.59	30.11	30.77	30.29	31.38	30.11	31.41	31.47	32.92
17:00	29.46	30.28	28.53	29.66	28.43	28.28	28.93	28.59	29.26	29.14	30.09

* Valor máximo

TABELA 4.7 - Valores médios da condutância estomática na face abaxial de três folhas do meloeiro em diferentes fases de desenvolvimento da cultura, com leituras feitas, das 07:00 às 17:00 horas de cada dia, em área experimental, da Fazenda São João, Mossoró-Rn.

Hora	Data										
	09/11	14/11	19/11	24/11	29/11	04/12	09/12	14/12	19/12	24/12	29/12
07:00	0.490	1.248	1.150	1.196	1.251	0.968	1.070	1.334	1.071	0.889	1.062
08:00	0.950	1.460	1.006	1.089	1.924	0.883	1.163	1.342	1.012	0.752	0.999
09:00	0.964	1.311	1.090	1.157	1.886	1.052	1.098	1.353	1.106	0.767	0.464
10:00	1.597	1.377	0.866	0.771	1.713	0.829	1.100	1.264	0.840	0.665	0.278
11:00	1.480	1.327	1.008	0.898	1.860	0.850	1.887	1.239	0.707	0.517	0.251
12:00	1.631	1.193	1.087	0.674	2.137*	0.784	0.821	1.059	0.810	0.336	0.204
13:00	1.970	1.389	1.307	0.787	1.757	0.931	0.780	0.986	0.804	0.242	0.176
14:00	1.817	1.692	1.030	0.842	1.227	0.784	0.750	0.858	0.766	0.303	0.167
15:00	1.457	1.601	0.972	0.610	1.346	0.729	0.580	0.813	0.613	0.323	0.248
16:00	1.546	1.097	0.740	0.423	0.922	0.415	0.453	0.613	0.494	0.282	0.288
17:00	0.822	0.992	0.425	0.262	0.371	0.291	0.177	0.360	0.398	0.164	0.149

* Valor máximo

TABELA 4.8 - Valores médios da condutância estomática na face adaxial de três folhas do meloeiro em diferentes fases de desenvolvimento da cultura, com leituras feitas, das 07:00 às 17:00 horas de cada dia, em área experimental, da Fazenda São João, Mossoró-Rn.

Hora	Data										
	09/11	14/11	19/11	24/11	29/11	04/12	09/12	14/12	19/12	24/12	29/12/95
07:00	0.900	0.586	0.991	0.918	0.921	0.710	0.815	0.750	0.720	0.411	0.716
08:00	0.791	0.916	0.781	0.663	1.548	0.750	0.926	1.027	0.631	0.570	0.792
09:00	0.579	0.960	0.850	0.772	1.696	0.872	0.834	1.029	0.844	0.648	0.436
10:00	0.860	1.075	0.771	0.606	1.659	0.652	0.876	0.986	0.683	0.408	0.304
11:00	0.802	1.051	0.850	0.844	1.643	0.710	0.517	0.647	0.650	0.471	0.279
12:00	1.396	0.937	0.941	0.553	1.948*	0.715	0.443	0.542	0.730	0.264	0.273
13:00	1.342	0.898	1.166	0.543	1.779	0.789	0.337	0.437	0.777	0.214	0.198
14:00	1.874	1.333	0.834	0.650	1.212	0.630	0.326	0.371	0.759	0.183	0.190
15:00	1.050	1.180	0.770	0.500	1.023	0.529	0.254	0.400	0.591	0.186	0.227
16:00	0.947	0.906	0.489	0.259	0.777	0.327	0.200	0.284	0.402	0.153	0.197
17:00	0.575	0.679	0.274	0.132	0.319	0.195	0.089	0.147	0.202	0.071	0.052

* Valor máximo

UFERSA - BIBLIOTECAS



UFERSA

2010075004