

FRANCISCO ALEXANDRO DE MORAIS

**CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE CULTIVARES DE  
MELÃO DURANTE O SEU DESENVOLVIMENTO.**

MOSSORÓ - RN  
2006

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

FRANCISCO ALEXANDRO DE MORAIS

**CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE CULTIVARES DE  
MELÃO DURANTE O SEU DESENVOLVIMENTO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia: Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-árido, com área de concentração em Fisiologia e Bioquímica Pós-colheita de Frutos Tropicais como requisito para obtenção do título de Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

ORIENTADORA: D. Sc. EDNA MARIA MENDES AROUCHA  
CO-ORIENTADOR: D. Sc. GLAUBER HENRIQUE S. NUNES

MOSSORÓ - RN  
2006

FRANCISCO ALEXANDRO DE MORAIS

**CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DE CULTIVARES DE  
MELÃO DURANTE O SEU DESENVOLVIMENTO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia: Fitotecnia da Universidade Federal Rural do Semi-árido, com área de concentração em Fisiologia e Bioquímica Pós-colheita de Frutos Tropicais como requisito para obtenção do título de Mestre em Agronomia: Fitotecnia.

APROVADA EM: 23/02/2006.

---

D.Sc. Francisca Marta Machado  
Casado de Araújo - UERN  
(Conselheira)

---

D. Sc. Leilson Costa Granjeiro  
UFERSA  
(Conselheiro)

---

D. Sc. Edna Maria Mendes Aroucha  
UFERSA  
(Orientadora)

MOSSORÓ – RN  
2006

A DEUS por ter me idealizado com tantas virtudes.

Aos meus pais e familiares pelo amor, apoio e  
compreensão.

Aos meus amigos Dayanny, Matheus, Lina e  
Lílian pela amizade e pela convivência diária.

A minha amiga Sandra por ter me ajudado a me  
tornar o que sou hoje.

**DEDICO**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a DEUS pela vida, inteligência e concretização deste trabalho, além de ter me mostrado o quanto sou forte pela superação de inúmeros obstáculos avistados durante a realização deste curso e na vida.

Aos meus pais, familiares e amigos que me apoiaram durante todos os momentos difíceis, em especial Sandra, Dayanny, Lina, Matheus e Lílian.

A Professora D. Sc. Edna Maria Mendes Aroucha pelas orientações, ensinamentos, amizade e acima de tudo, por ter decidido me orientar nos momentos mais difíceis durante a realização desse trabalho e durante todo o período em que cursei o mestrado.

Ao Professor D. Sc. Glauber Henrique pelas orientações durante a análise estatística dos dados e durante a condução dos experimentos.

A Professora Fca. Marta Machado Casado de Araújo pelas orientações, contribuições neste trabalho e amizade.

Ao Professor PhD. Francisco Bezerra Neto pelo auxílio na confecção do Resumo e do Abstract do trabalho.

Ao Professor D. Sc. Leilson Costa Granjeiro pelas sugestões propostas para melhoria do trabalho.

Aos amigos Aline, Halan, Ronialison, Romenique e Pricilla graduandos em Engenharia Agrônômica pela UFERSA, cuja convivência e dedicação durante os experimentos foram de suma importância para conclusão da pesquisa.

Aos colegas do Curso de Mestrado em Fitotecnia da UFERSA, Jailma, Edileuza, Leone, Jeanne, Érika, Gisele, Leonardo, Karidja, Elizabete, Cynthia, Renata, Marilene, Romeu, Milton, Django, George, Tennessee e Renato e do Doutorado em Fitotecnia, Elisangela, Luis, Damiana, Lindomar, Marcos, Vânia e Alan pela amizade e agradável convivência durante todos os momentos.

Aos amigos Michelle, Welber e Cristiane que por motivos maiores não puderam concluir o curso, mas que terão um grandioso futuro à frente.

A Universidade Federal Rural do Semi-árido pela oportunidade oferecida para realização desse curso, em especial a todos os professores que atuaram direta e indiretamente na minha formação como mestre.

A CAPES por conceder o auxílio financeiro durante a realização das atividades acadêmicas do Curso de Mestrado.

A todos aqueles que contribuíram direta ou indiretamente para a concretização deste trabalho.

## **BIOGRAFIA DO AUTOR**

**FRANCISCO ALEXANDRO DE MORAIS**, filho de Manoel Messias de Moraes e Maria do Socorro Moraes, nasceu em Mossoró, Estado do Rio Grande do Norte, no dia 20 de setembro de 1981.

Iniciou seus estudos básicos na Creche Dom Jaime e concluindo-os em 1995 na Escola Ambulatório José Pereira Lima, em Mossoró. cursou o Ensino Médio na Escola Estadual Professor Abel Freire Coelho, concluindo-o no ano de 1998.

Graduou-se no Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, Mossoró/RN, no ano de 2002.

Em maio de 2003 iniciou o Curso de Pós-graduação em Ciências Biológicas na Área de Concentração de Nutrição e Saúde na Universidade do Estado do Rio Grande do Norte – UERN, ao nível de Especialização, concluindo-o em setembro de 2004.

No mesmo ano, iniciou o Curso de Mestrado em Agronomia – Fitotecnia na Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA, Mossoró/RN, concluindo-o em fevereiro de 2006.

## LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 – Caracterização das flores apresentadas por meloeiros das cultivares AF-1749, Hy-Mark, Rochedo e Caipira ----- 5.
- FIGURA 2 – Flor perfeita (hermafrodita) em período anterior a antese ----- 6.
- FIGURA 3 – Início da formação do fruto após a polinização da flor perfeita ----- 7.
- FIGURA 4 – Peso médio de melões AF 1749, Hy-Mark, Rochedo e Caipira em diferentes idades durante o seu desenvolvimento ----- 24.
- FIGURA 5 – Valores de firmeza de polpa em melão AF 1749, Hy-Mark, Rochedo e Caipira em diferentes idades durante o seu desenvolvimento ----- 26.
- FIGURA 6 – Conteúdo de sólidos solúveis em melão AF 1749, Hy-Mark, Rochedo e Caipira em diferentes idades durante o seu desenvolvimento ----- 30.

FIGURA 7 – Níveis de acidez total em melão AF 1749, Hy-Mark, Rochedo e Caipira em diferentes idades durante o seu desenvolvimento ----- 32.

FIGURA 8 – Valores de pH em melão AF 1749, Hy-Mark, Rochedo e Caipira em diferentes idades durante o seu desenvolvimento ----- 34.

FIGURA 9 – Teores de Vitamina C em melão AF 1749, Hy-Mark, Rochedo e Caipira em diferentes idades durante o seu desenvolvimento ----- 36.

## RESUMO

MORAIS, F.A. de. **Caracterização química de cultivares de melão durante o seu crescimento e desenvolvimento.** 2006. 71f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2006.

Tendo em vista a escassez de trabalhos na literatura que caracterizam as alterações físicas, químicas e bioquímicas durante o crescimento e desenvolvimento do melão nas condições do semi-árido, o referido trabalho teve por objetivo estudar algumas alterações físicas, químicas e bioquímicas durante o desenvolvimento de quatro cultivares de melões (Orange Flesh, Cantaloupe, Amarelo e Caipira) produzidos na região. Os frutos do meloeiro, das respectivas cultivares, foram cultivados na Horta Didática da Universidade Federal Rural do Semi-árido, localizada no município de Mossoró-RN. Estes foram colhidos aos 7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias após a antese. Em seguida, foram transportados para o Laboratório de Pós-colheita da UFERSA, e após lavagem e secagem, foram pesados e avaliados quanto a firmeza de polpa, sólidos solúveis, acidez total, pH e vitamina C. Verificou-se interação significativa entre os fatores estudados (idade x cultivares) para peso médio dos frutos, firmeza de polpa, acidez total, pH e vitamina C e o efeito isolados dos fatores para o conteúdo de sólidos solúveis. O peso médio dos frutos tendeu a aumentar durante o desenvolvimento dos

mesmos, sendo a cv. Caipira o melão mais pesado. Houve redução na firmeza da polpa dos melões Orange Flesh (AF 1749), Cantaloupe (cv. Hy-Mark) e Amarelo (cv. Rochedo) aos 42 dias após a antese. Enquanto, o teor de sólidos solúveis foi crescente no decorrer do desenvolvimento; os melões Rochedo apresentaram os valores superiores (11,49 °Brix) aos demais melões estudados. Apesar da diferença de acidez entre as cultivares, houve uma redução geral da acidez durante o desenvolvimento e isto foi mais acentuado nos melões Rochedo e Hy-Mark. Concomitantemente, os valores de pH foram crescentes, apresentando maiores níveis nos melões Hy-Mark. Independente da cultivar, houve acréscimo no teor de vitamina C durante o desenvolvimento dos frutos, sendo verificado nos melões Caipiras os maiores teores.

**Palavras-chave:** *Cucumis melo*, qualidade do fruto, alterações químicas e bioquímicas.

## **ABSTRACT**

MORAIS, F.A. de. **Chemical characterization of melon cultivars during the growth and development.** 2006. 71f. Thesis (MS in Plant Science) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró-RN, 2006.

Considering the scarcity of works in the literature that characterize the physical, chemical and biochemical alterations during the growth and development of the melon fruits under semi-arid conditions, the present work had the objective to study some physical, chemical and biochemical alterations during the development of four melon types (Orange Flesh, Cantaloupe, Amarelo and Caipira) produced in the region. The melons were grown at vegetable garden of the Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, Brazil. The melon fruits were harvested at 7, 14, 21, 28, 35 and 43 days after anthesis and afterwards they had been carried to the post-harvest laboratory of the UFERSA, in which they were washed, dried, weighed and later they were evaluated for pulp firmness, soluble solids, total acidity, pH and C vitamin content. It was observed a significant interaction between harvesting times and melon types on fruit mean weight, pulp firmness, total acidity, pH e C vitamin. There was a decreasing on pulp firmness of Orange Flesh (AF 1749), Cantaloupe (cv. Hy-Mark) and Amarelo (cv. Rochedo) melons at 42 days after anthesis. The soluble solid content increased

during fruit's development, and the Rochedo melons had highest average (11,49 °Brix). There was a significant difference on total acidity between cultivars, with a high decreasing this content during fruit's development in the Rochedo and Hy-Mark melons. The fruit's pH was high in Hy-Mark melons. The C vitamin content increased during the fruit's development and this content was higher in the Caipira melons.

**Keywords:** *Cucumis melo* L., fruit quality, chemical and biochemical alterations.

## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS -----	x.
EXTRATO -----	xii.
SUMMARY -----	xiv.
1 INTRODUÇÃO -----	1.
2 REVISÃO DE LITERATURA -----	4.
2.1 Caracterização Botânica -----	4.
2.1.1 Caracterização da planta -----	4.
2.1.2 Polinização e formação dos frutos -----	5.
2.1.3 Caracterização do fruto -----	8.
2.1.4 Caracterização de cultivares de melão -----	10.
2.2 Alterações durante o desenvolvimento dos frutos -----	12.
2.2.1 Alterações fisiológicas e bioquímicas -----	12.
2.2.2 Alterações nos atributos de qualidade no melão durante o desenvolvimento-----	15.
3 – MATERIAL E MÉTODOS -----	18.
3.1 Características da área experimental e Material Genético -----	18.
3.2 Condução do experimento -----	18.

3.3 Delineamento Experimental	19.
3.4 Características Avaliadas	20.
3.4.1 Peso médio dos frutos	20.
3.4.2 Firmeza de polpa	20.
3.4.3 Sólidos Solúveis (SS)	21.
3.4.4 Acidez Total (AT)	21.
3.4.5 pH	21.
3.4.6 Vitamina C	22.
3.5 Análise Estatística	22.
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	23.
4.1 Peso médio dos frutos	23.
4.2 Firmeza de polpa	25.
4.3 Sólidos Solúveis (SS)	28.
4.4 Acidez Total (AT)	31.
4.5 pH	33.
4.6 Vitamina C	35.
5 CONCLUSÕES	38.
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39.

## 1 - INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma olerícola de grande expressão econômica, cultivada em várias regiões do mundo devido a sua ampla adaptação a vários solos e clima. Há grande ascensão na produção e comercialização do melão em todo mundo. Dentre os maiores produtores, destacam-se a China, Turquia, EUA, Irã e Espanha, que detêm cerca de 60% da produção mundial de melão (AGRIANUAL, 2004; FRUTISÉRIES, 2003).

O Brasil é um dos três maiores produtores mundiais de frutas, produzindo cerca de 39 milhões de toneladas por ano. Não obstante essa colocação, o Brasil exporta pouco mais de 1% da sua produção de frutas *in natura*, ocupando o 20º lugar entre os países exportadores, segundo dados do Ministério da Agricultura. De acordo com o Instituto Brasileiro de Frutas (IBRAF), em 2005 o Brasil exportou 179,8 mil toneladas de melão, volume correspondente a US\$ 91,4 milhões (IBRAF, 2006).

O provável centro de origem do melão está situado na região central da Ásia e África, e a partir da sua chegada á Europa este foi difundido para demais regiões colonizadas pelos europeus (BIBVIRT, 2006; ARVORES BRASIL, 2005). A introdução do melão no Brasil ocorreu a partir dos anos 70, em menos de 50 anos difundiu-se em grande parte de sua extensão. As primeiras regiões de cultivo corresponderam ao Estado de São Paulo e nas imediações do Vale do Rio São

Francisco, expandindo-se posteriormente por toda a região semi-árida, onde se firmou até a atualidade, tornando-se um grande pólo de produção e desenvolvimento da fruticultura tropical (NACHREINER *et al*, 2002).

A Região Nordeste destaca-se como sendo uma das principais regiões produtoras de melão, apesar de alguns fatores climáticos como pluviosidade, desfavorecer o desenvolvimento da cultura (MENDONÇA *et al*, 2004b), isto é contornado pela agricultura irrigada (SEAGRI, 2003).

O agronegócio do melão tornou-se fundamental para a Região Nordeste devido ao grande número de recursos e empregos gerados a partir dele (BRASIL, 2003). A Chapada do Apodi, localizada entre os rios Assu (RN) e Jaguaribe (CE), é responsável por cerca de 90% da produção nacional. Em 2004, 200 mil toneladas de melão foram produzidas por essa região (FRUTISÉRIES, 2003).

O Estado do Rio Grande do Norte é considerado o maior produtor e exportador de melão do país, sendo o local de maior concentração de produção o Pólo Agrícola Mossoró-Assu, com 6000 hectares plantados (NACHREINER *et al*, 2002).

Dentro da espécie *Cucumis melo* L. existem dois grupos cultivados, o grupo *inodorus* e *cantaloupensis*. No grupo *inodorus*, o melão amarelo é o mais cultivado, com 70% das áreas plantadas em todo o país. É um melão que apresenta alta resistência ao transporte, possui resposta fisiológica mais lenta em condições ambiente (FRUTISÉRIES, 2003). Cerca de 62% da exportação do melão dos estados do RN e CE são do tipo amarelo, seguidos em menor proporção pelos melões Orange Flesh e Pele de Sapo, com aproximadamente 15% e 9%, respectivamente (SALES JÚNIOR *et al*, 2004). Os melões *Cantaloupensis*, que apesar de possuírem alto valor comercial, principalmente no mercado externo, têm cultivo ainda muito restrito devido à limitada

resistência dos frutos ao transporte e à reduzida conservação pós-colheita (GOMES JUNIOR *et al*, 2001).

Devido à exigência dos mercados, principalmente o mercado externo, há crescente produção de cultivares de melões *cantaloupenses*, também denominados aromáticos ou nobres, tais como Charentais, Gália e Cantaloupe. Trata-se de um grupo de frutos mais sensíveis a altas temperaturas e baixa umidade relativa, devido às rápidas reações que podem comprometer a sua qualidade (ALVES *et al*, 2000a). Devido a esse comportamento, a produção de melão desse grupo, é restrita a produtores com infraestrutura para manutenção da sua qualidade (MENDONÇA *et al*, 2004a; NUNES *et al*, 2004).

A expansão da cultura do melão na região Nordeste deve-se as pesquisas científicas e as melhorias nas condições de cultivo. As pesquisas são desenvolvidas no sentido de promover a melhoria de cultivo visando aumento da produtividade (NUNES *et al*, 2004; ARAÚJO *et al*, 2003; ARAÚJO NETO *et al*, 2003; SEAGRI, 2003; SILVA *et al*, 2003; SILVA, 2002) e conservação da qualidade pós-colheita das frutas (ARRUDA *et al*, 2004; MENDONÇA *et al*, 2004a; SENHOR *et al*, 2004; ALMEIDA *et al*, 2002; RITENOUR *et al*, 1997).

Para se atingir um padrão de qualidade pós-colheita de frutos é necessários estudos que forneçam conhecimentos básicos do seu desenvolvimento, tais como as alterações físicas, químicas e fisiológicas (KAYS, 1991) que dependem não apenas do fator genético mais da interação deste com as condições edafoclimáticas em que a planta desenvolve (SILVA *et al*, 2002). Estes fatores são importantes, pois influenciam diretamente a maturidade do fruto.

Tendo em vista a escassez de informações na literatura relacionadas às alterações físicas químicas e bioquímicas durante o desenvolvimento do melão nas

condições do semi-árido, o presente trabalho teve por objetivo estudar algumas destas alterações durante o desenvolvimento de quatro cultivares de melões (Orange Flesh, Cantaloupe, Amarelo e Caipira) produzidos no Pólo Agrícola Mossoró-Assu.

## **2 – REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1 - Caracterização Botânica**

#### **2.1.1 – Caracterização da Planta**

O melão (*Cucumis melo* L.) é uma espécie pertencente à família Cucurbitaceae, apresenta porte pequeno, caule rastejante do tipo haste, folhas grandes, lobadas e pilosas. A planta é monóica com flores de coloração amarela (Figura 1), que podem ser unissexuadas masculinas, geralmente pequenas e numerosas nas hastes e as hermafroditas, geralmente maior que a masculina, sendo emitida apenas uma por ramificação da haste (PEDROSA, 1997).

Em relação às flores hermafroditas a porção masculina não está apta à polinização devido à incompatibilidade estrutural em relação a porção feminina, daí a necessidade da polinização cruzada para a produção dos frutos (TAIZ e ZEIGER, 2004).

O ciclo da cultura equivale a cerca de 60 dias na região semi-árida (SILVA, 2002), podendo variar em função das condições ambiente da localidade e com a necessidade da cultivar (SILVA *et al*, 2002 e 2003).



A

B

Figura 1 – Caracterização das flores apresentadas por meloeiros das cultivares AF-1749, Hy-Mark, Rochedo e Caipira; A - Flor masculina; B – Flor hermafrodita.

### 2.1.2 – Polinização e Formação dos Frutos

A formação dos frutos tem início com a união dos grãos de pólen e das células do saco embrionário. Após a produção dos grãos de pólen, estes são liberados pelas anteras dos estames para que possam fertilizar a oosfera. Como os grãos de pólen não dispõem de estruturas de mobilidade, necessitam de agentes polinizadores, tais como o vento, insetos, aves, morcegos, entre outros, para transportar esse material até a porção feminina (RAVEN *et al.*, 1996).

No melão, esse transporte é feito por insetos da ordem Hymenoptera, em particular abelhas, que são atraídas para as flores através de fatores fisiológicos estimulantes, mecânico-estruturais, tróficos e biológicos, que são peculiares a cada tipo de planta. Esses fatores são demonstrados na cor, odor, néctar, pólen, período de floração, tamanho e forma das flores. O pólen é coletado pelas abelhas nas anteras das flores masculinas e transportado em seguida para as flores hermafroditas nas patas, regiões do abdômen ou do tórax desde manhã até a tarde (SILVA, 1987).

Como a polinização depende apenas das abelhas, o número baixo de abelhas pode proporcionar baixo pegamento dos frutos, de forma que a polinização deficiente

causa a origem de frutos deformados ou disfunções fisiológicas que levam a sua morte durante o desenvolvimento (FILGUEIRA, 1972).

Trindade *et al* (2004) ao estudarem a polinização no meloeiro, observaram que as flores em que não ocorria polinização pela ação das abelhas houve alto grau de abortamento e mesmo aconteceu com os frutos originados destas flores no início do desenvolvimento.

Bueno e Cavalcante (2002) observaram que a viabilidade dos grãos de pólen é maior no momento da abertura das flores perfeitas, onde se observa maior taxa de polinização. A viabilidade dos mesmos diminui se estes forem liberados antes ou depois da antese.

Em período anterior a polinização, ocorre à abertura da flor perfeita ou hermafrodita, fenômeno este denominado de antese (Figura 2), para a exposição das porções reprodutivas femininas para coleta dos grãos de pólen.



Figura 2 – Flor perfeita (hermafrodita) em período anterior a antese.

O grão de pólen germina quando entra em contato com o estigma e libera dois núcleos, um vegetativo e outro reprodutivo; o núcleo vegetativo tem a função de abrir caminho no interior do estilete para formar o tubo polínico e o núcleo reprodutivo após passagem pelo tubo polínico sofre mitose originando mais um núcleo reprodutivo (FERRI, 1979).

O tubo polínico termina no ovário, de forma que os núcleos reprodutivos entram no saco embrionário, onde um deles irá fecundar a oosfera, dando origem ao embrião, ao passo que o outro irá fecundar os núcleos polares para formar o endosperma, que corresponde ao material de reserva nutritiva para o desenvolvimento do embrião (TAIZ e ZEIGER, 2004). O endosperma após se formar envolve o embrião, dando origem a semente. O fruto se forma a partir do desenvolvimento do ovário por estímulo da dupla fecundação que ocorre no interior deste (Figura 3) (AMABIS e MARTHO, 2004).



Figura 3 – Início da formação do fruto após a polinização da flor perfeita.

### 2.1.3 - Caracterização do Fruto

O meloeiro apresenta frutos carnosos do tipo baga, indeiscentes, com ampla variação de tamanho, forma, peso, coloração de casca e polpa, número de sementes e de hastes da planta, conforme a cultivar (PEDROSA, 1997; RAVEN *et al*, 1996). Devido a isso, o meloeiro apresenta cultivares com diferentes aspectos morfofisiológicos, sendo estes obtidos principalmente através de melhoramento genético a fim de promover melhor adaptação aos diferentes ambientes (ARAÚJO, 2003).

O grupo de melão *inodorus* compreende os melões sem aroma acentuado, de casca lisa ou levemente enrugada e com coloração variando do amarelo ao esverdeado, a maioria com polpa de coloração esbranquiçada, de maturação tardia, resistente à condições ambientais adversas, sendo aqueles mais comercializados no país, devido à boa conservação pós-colheita; destacam-se neste grupo os melões Amarelos e Pele de Sapo (ALVES *et al*, 2000a).

O grupo de melão *cantaloupenis* é aromático, com polpa mais adocicada, de coloração geralmente salmão ou alaranjada, apresenta enrugamento moderado da casca, com colorações geralmente esverdeadas, são sensíveis às condições ambientais, e bastante comercializados no mercado externo (SILVA, 2002). Os melões Cantaloupe, Gália, Charentais e Orange Flesh são os mais conhecidos dentro do referido grupo (ALVES *et al.*, 2002).

O melão do grupo *cantaloupenis* apresenta padrão respiratório climatérico e dessa forma, caracteriza-se pelo aumento da atividade respiratória e da produção de etileno (VILLANUEVA *et al*, 2004). A redução na concentração de etileno proporciona inibição do desenvolvimento e amadurecimento, ao passo que o aumento de seus níveis proporciona aceleração da maturação (CHITARRA e CHITARRA, 2005; KAYS, 1991).

As variações nos picos de respiração e nos níveis de etileno endógeno observados nos frutos climatéricos podem variar de acordo com as cultivares de melão (LARRIGAUDIÈRE *et al*, 1995). Ao estudar melões charentais, Bower *et al* (2002) verificaram que a taxa de respiração dos frutos permaneceu em níveis baixos quando estes permaneciam ligados à planta em relação a aqueles que foram desprendidos, na qual foi observado o pico respiratório característico dos frutos climatéricos, além de aumento na taxa respiratória.

Segundo Kays (1991), os frutos climatéricos, além do pico respiratório, apresentam um pico de produção de etileno que pode ocorrer antes, durante ou após o pico respiratório de acordo com os diferentes tipos de frutos. Bower *et al* (2002) observaram altos níveis de etileno endógeno e o pico de etileno em melões no período em que ainda estavam vinculados à planta.

Durante a maturação dos frutos, há alterações na solubilização de componentes da parede celular e aumento nos teores de açúcares, que promovem, respectivamente, o amaciamento dos tecidos e a doçura característica, atributos de qualidade importante para a colheita (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Enquanto que durante o amadurecimento ocorrem complexas reações orgânicas que envolvem alterações nos níveis de fitohormônios, aumento da atividade enzimática e respiratória, entre outros (KAYS, 1991) que tornam o fruto atrativo para o consumo. Bower *et al* (2002) observaram que os frutos de melão que desenvolvem-se em baixa concentração de etileno tem maturação mais lenta, mesmo que a síntese endógena desse fitohormônio aumente posteriormente.

Zhang e Li (2005) afirmam que o melão tem propriedades refrescantes e hidratantes, devido este fruto apresentar cerca de 90% de água em sua composição e, por isso mesmo, é ideal para as épocas de muito calor, além de conter alguns sais

minerais (cálcio, fósforo, ferro) e vitaminas (E, C e A). O mesmo possui em torno de 97% dos sólidos solúveis constituídos por açúcares solúveis, de forma que a sacarose compreende cerca de 50% desse total.

#### **2.1.4– Caracterização de Cultivares de Melão**

Os frutos do meloeiro têm características próprias de tamanho, cor, gosto e aroma, conforme a cultivar. Dessa forma a preferência por um fruto de determinada cultivar varia conforme a origem do consumidor, sendo o melão amarelo o mais comercializado no Brasil. Enquanto em vários países os melões mais adocicados e aromáticos (Orange Flesh, Cantaloupe, Gália e Charentais) são os mais aceitos.

O melão amarelo pertence ao grupo *inodorus*, apresenta origem na Espanha, daí a sua denominação de melão Espanhol (ALVES *et al*, 2000a), sendo o tipo de melão mais produzido no país (FRUTISÉRIES, 2003). Caracteriza-se por ser um fruto de formato arredondado, com casca levemente enrugada apresenta polpa suculenta, esbranquiçada, possui uma casca de coloração amarela intensa (BRAZILIAN FRUIT, 2005), espessa e firme, conferindo aos frutos considerável resistência à compressão e à perda de água. Suporta o transporte e a comercialização por um período de aproximadamente 10 a 15 dias, mesmo em temperaturas ao redor de 25°C (AGROV, 2005).

Este melão apresenta peso médio em torno de 2,0 kg (FRUTISÉRIES, 2003), acidez em torno de 0,15 % (MORAIS *et al*, 2005b), pH em torno 6,5 (PINTO *et al*, 1993), teor de SS igual ou superior a 10 °Brix (MORAIS *et al*, 2005a, PINTO *et al*, 1993) e nível de vitamina C superior a 30 mg.100mL<sup>-1</sup> (MORAIS *et al*, 2005b).

O melão Orange Flesh é um híbrido, resultante do cruzamento do melão Cantaloupe e o melão Honeydew, em que incorporou a polpa alaranjada do primeiro e a casca lisa do segundo (ARAÚJO, 2003). Após o período de maturação ocorre à etapa de amadurecimento nos frutos climatéricos (KAYS, 1991), que culmina com uma serie de eventos químicos e bioquímicos nos frutos tais como alterações na coloração da casca, que passa de verde para uma cor levemente bege, e na polpa que passa de verde à alaranjada (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Ao final da fase de maturação, os melões Orange Flesh apresentam peso médio em torno 1,5 a 1,8 kg (FRUTISÉRIES, 2003), polpa macia e firme (em torno de 40 N), além de valores de sólidos solúveis variando entre 11 e 13 % (MENDONÇA *et al*, 2004a) e pH aproximadamente 6,2. A vida útil desse fruto é bastante curta, dificultando a comercialização em longa e curta distância (ARAÚJO, 2003).

O melão Cantaloupe é aromático e de origem americana, sendo um dos mais produzidos em todo o mundo (ALVES *et al*, 2000b). Apresenta casca rendilhada, superfície rugosa de coloração bege, polpa com coloração geralmente salmão, podendo também ser verde ou alaranjada, possui o aroma almiscarado e bastante agradável e sabor adocicado (COELHO *et al*, 2003). É conhecido na região Nordeste como melão japonês, pertence ao grupo *Cantaloupensis*, sendo caracterizado por apresentar plantas de pequeno porte e rasteiras, caule herbáceo, com muitas ramificações (Almeida, 2002).

O melão Cantaloupe quando maduro desprendem-se facilmente das plantas e são sensíveis ao manejo pós-colheita quando comparados aos melões do grupo *Inodorus* (COELHO *et al*, 2003). São geralmente os preferidos no que diz respeito às exportações atuais para o mercado norte americano e europeu, devido às suas peculiaridades de sabor, coloração, uniformidade dos frutos, além de excelente valor nutritivo, principalmente devido aos relevantes teores de vitamina A (ARAÚJO, 2003).

Apresentam teores de vitamina C em torno de 40 mg. 100mL<sup>-1</sup> (BRAZILIAN FRUIT, 2005), peso médio em torno de 1,7 kg, firmeza superior a 20 N (NUNES *et al*, 2004) e teor de SS superior a 9% (PEREIRA *et al*, 2003).

O melão caipira, também denominado de caboclo, é uma linhagem de melão selvagem, cultivada em baixa escala por pequenos produtores e por populações endêmicas. Dentre as suas principais características, podem-se citar: grande porte, onde os frutos atingem aproximadamente 3 kg quando maduro, casca verde durante todo desenvolvimento, polpa esbranquiçada que se torna alaranjada ao atingir a maturação, aroma pouco perceptível, sabor levemente adocicado e grande quantidade de pequenas sementes que se concentram na cavidade central do fruto, compreendendo grande parte do diâmetro do fruto.

## **2.2 – Alterações durante o Desenvolvimento dos Frutos**

### **2.2.1 – Alterações Fisiológicas e Bioquímicas em Frutos**

O estudo das alterações que ocorrem nas características dos frutos durante o seu desenvolvimento é de extrema importância para o conhecimento do comportamento fisiológico dos mesmos em diferentes ambientes.

A determinação do ponto de maturidade fisiológica é crucial nas etapas posteriores do desenvolvimento e comercialização dos frutos, pois compreende o período em que os mesmos apresentam-se aptos ao consumo e permitem uma manipulação mais precisa, visando maior conservação da qualidade, uma vez que a tendência dos mercados mundiais de frutas é valorizar aspectos qualitativos dos mesmos (BEZERRA, 1999).

No melão os atributos de qualidade de maior importância dizem respeito à coloração, firmeza da polpa, teor de sólidos solúveis (SS), sendo este último o mais determinante e expressivo na determinação do ponto ideal de colheita (TODAFRUTA, 2004). Durante o crescimento e desenvolvimento do meloeiro, as alterações mais perceptíveis correspondem à coloração, firmeza e sabor (VILLANEUVA *et al*, 2005).

Em geral os frutos apresentam seu desenvolvimento dividido em quatro fases distintas: formação, crescimento, maturação e senescência (RAVEN *et al*, 1996). Durante a formação dos frutos, observa-se inicialmente aumento da atividade mitótica gerando crescimento e multiplicação dos tecidos (KAYS, 1991).

Baker *et al* (2001) aponta seis estágios durante o desenvolvimento do meloeiro até o período de colheita (maturidade fisiológica): Estágio 1: da semente a emergência da plântula; Estágio 2: da emergência ao surgimento das três primeiras folhas; Estágio 3: do desenvolvimento da haste principal da planta; Estágio 4: surgimento das flores masculinas ao surgimento das flores perfeitas ou hermafroditas; Estágio 5: a polinização e formação do fruto; Estágio 6: o crescimento e desenvolvimento dos frutos até a colheita quando estes atingem a maturidade fisiológica. Estes processos são regulados pela ação de fitormônios, tais como auxinas, giberelinas e citocininas (BEZERRA, 1999).

No decorrer do desenvolvimento, ocorre grande acúmulo de materiais nutritivos, principalmente carboidratos, indicando que parte dos produtos da fotossíntese da planta estão sendo carregados para o interior dos mesmos, onde serão armazenados (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

A fase de crescimento pode ser dividida em três momentos: rápida multiplicação celular e desenvolvimento dos tegumentos das sementes; desenvolvimento do embrião; novo aumento do tamanho do fruto (BLEASDALE, 1977). Logo após, os frutos

iniciarem o processo de maturação, que é regido pela ação de fitohormônios como o etileno e o ácido abscísico, estes se tornam aptos ao consumo (AWAD e CASTRO, 1983; VALIO, 1979).

Durante a maturação ocorre degradação das moléculas de clorofila e conseqüente síntese de outros pigmentos (AWAD, 1993), aumento da permeabilidade das membranas e degradação dos componentes da parede celular (KAYS, 1991), redução nos níveis de ácidos orgânicos, síntese de ésteres, aldeídos e cetonas (AWAD e CASTRO, 1983), além da síntese e ativação de enzimas hidrolíticas (VALIO, 1979) e dos teores de açúcares solúveis que tendem a aumentar ao final da maturação (CHITARRA e CHITARRA, 2005), sendo esta característica intrinsecamente relacionada com o teor de sólidos solúveis dos frutos (SILVA *et al*, 2002).

Quando os frutos são colhidos antes de atingirem a maturidade fisiológica, o transporte de substâncias para os mesmos será interrompido, reduzindo a qualidade pós-colheita destes, impedindo assim a sua comercialização (SIMÕES *et al*, 2005).

Ao final da maturação nos frutos climatéricos, ocorrem diversas reações que promovem alterações nos constituintes químicos dos mesmos, que caracteriza o amadurecimento, este pode ocorrer antes ou após a colheita dos frutos (CHITARRA e CHITARRA, 2005; AWAD, 1993).

As substâncias que possivelmente participam dessas diversas transformações químicas dos frutos, desde a sua formação até a senescência, são as proteínas, carboidratos, lipídios, ácidos orgânicos, vitaminas, minerais e alguns componentes específicos de parede celular (MORAIS, 2004; CHITARRA e ALVES, 2001; AWAD, 1993).

A senescência compreende o período em que há um aumento dos processos degradativos em relação aos processos de síntese, ocasionando a deterioração dos

constituintes celulares, conduzindo a uma desorganização celular e posterior morte dos tecidos (CHITARRA e ALVES, 2001).

As alterações ocorridas nos frutos durante o desenvolvimento são reguladas pela ação conjunta de fitormônios, tanto para acelerar como para retardar a ocorrência dos mesmos. Dessa forma, o etileno acelera as etapas degradativas, ao passo que auxina, giberelinas e citocininas desempenham papéis antagônicos (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Larrigaudiere *et al* (1995) sugerem que a produção autocatalítica de etileno ou mesmo a sua concentração interna nos frutos podem ser usadas como parâmetros de determinação da maturidade em melões.

### **2.2.2 – Alterações nos Atributos de Qualidade no Melão durante o Desenvolvimento**

Dentre as alterações que ocorrem durante o desenvolvimento do melão, da mesma forma que em outros frutos, podem-se citar mudanças nos sólidos solúveis, peso médio, firmeza de polpa, pH, acidez total e teor de vitamina C.

O conteúdo de sólidos solúveis é uma análise importante para a caracterização da maturidade e de qualidade dos frutos de melão (SILVA *et al*, 2003; GOMES JUNIOR *et al*, 2001). Esta é uma medida de açúcar relativa, já que 90 % desse conteúdo é composto por açúcares totais (CHITARRA e CHITARRA, 2005). Pode-se observar que os valores de SS dos frutos, independente da cultivar, devem encontrar-se dentro do indicado aos padrões para comercialização, que segundo Menezes *et al* (2000) não deve ser inferior a 9 °Brix.

Segundo Yamaguchi *et al* (1977) e Bezerra (1999), durante as fases iniciais de desenvolvimento dos melões, o conteúdo de sólidos solúveis é reduzido, sendo

constituído principalmente por moléculas de glicose e frutose. Burger *et al* (2002), Hayata *et al* (2001), Lester *et al* (2001) e Lester e Dulanp (1985) afirmam que o acúmulo de sacarose durante a fase de maturação dos melões contribui para o aumento do conteúdo de sólidos solúveis.

O ganho de peso é um atributo importante a ser avaliado durante o desenvolvimento dos frutos (BEZERRA, 1999; BIANCO e PRAT, 1997), sendo o peso médio usado como indicativo de qualidade para a colheita e comercialização.

O peso médio dos frutos, da mesma forma que o ganho de peso são específicos de cada cultivar, variando de acordo com o estágio de desenvolvimento (MICCOLIS e SALTVEIT, 1991). Os mesmos autores verificaram que o aumento do peso dos frutos durante o desenvolvimento foi crescente até cerca de 35 dias após a antese e que a partir de 50 dias cessava o ganho de peso. Para alguns autores (CHITARRA e CHITARRA, 2005; TAIZ e ZEINGER, 2004; AWAD, 1993) este pode ser um evento relacionado com a diminuição no acúmulo de água nos frutos.

A firmeza da polpa também é um atributo de maturidade e de qualidade dos frutos, pois está diretamente relacionado à integridade dos tecidos que os compõem (YAMAGUCHI *et al*, 1977), podendo variar no decorrer do desenvolvimento de acordo com a cultivar e época do ano (BEZERRA, 1999).

Stolle-Smits *et al* (1999) afirmam que a firmeza tende a aumentar nos estágios iniciais de desenvolvimento dos frutos, devido a adesão das substâncias pécticas da parede celular nos tecidos durante a sua expansão, ocorrendo assim aumento da pressão osmótica fazendo com que haja a deposição, adesão e estratificação dos componentes que constituirão a parede celular.

As alterações na acidez e sólidos solúveis, durante o desenvolvimento dos frutos, contribuem para a obtenção do sabor e aroma característico (CHITARRA e

CHITARRA, 2005). Na maioria dos frutos, tal como no melão, há redução de acidez e conseqüente aumento no pH durante a maturação, isto se deve a utilização de ácidos pelas vias degradativas e/ou biossintéticas (KAYS, 1991).

Segundo Davey *et al* (1999), o teor de vitamina C tende a aumentar durante o desenvolvimento dos frutos devido tal vitamina apresentar como precursora moléculas de açúcares simples, tal como a glicose e a galactose que estão em abundância nas fases iniciais de desenvolvimento. Chitarra e Chitarra (2005) afirmam que a síntese de Vitamina C é maior durante o amadurecimento quando os frutos permanecem na planta, decrescendo após a colheita.

### **3 - MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 – Características da Área Experimental e Material genético**

O experimento foi conduzido na horta didática da Universidade Federal Rural do Semi-árido, localizada no município de Mossoró-RN (Figura 4). As condições ambientais na região de cultivo dos frutos foram as seguintes: temperatura média de 29° C, UR de 67%, precipitação 0,0 mm e insolação de cerca de 10,9 h.

Foram cultivados os cultivares AF 1749 (híbrido simples Honey Dew); Hy-Mark (híbrido simples Cantaloupe); Rochedo (híbrido simples Amarelo) e Caipira (acesso coletado em Macaíba-RN).

O solo é classificado como Podzólico Vermelho-Amarelo Eutrófico, textura média fase caatinga hiperxerófila, relevo plano. Foram retiradas amostras da área experimental, cuja análise química, processada no Laboratório de Química e Fertilidade do Solo da Universidade Federal Rural do Semi-árido - UFERSA, revelou os resultados apresentados a seguir: pH (água 1:2,8)= 5,6; Ca = 1,3 cmol/kg; Mg = 0,3 cmol/kg; Al = 0,12 cmol/kg e P= 31 mg/kg.

#### **3.2 – Condução experimental**

O preparo do solo constou de uma aração e uma gradagem, seguido de sulcamento em linhas, espaçadas de 2 m com profundidade de aproximadamente 20 cm,

onde foi realizado a adubação de fundação, nas seguintes dosagens: 12 t/ha de esterco bovino; 60 kg/ha de Uréia, 222 kg/ha de Superfosfato simples e 70 kg de Cloreto de potássio. Os adubos foram aplicados nos sulcos de plantio e incorporados com enxada rotativa. As adubações de cobertura foram realizadas aos 10 e 22 dias após o transplântio com Uréia, totalizando ao final do ciclo 91 kg/ha de Uréia. As adubações foram realizadas a 5 cm da planta.

As sementes dos cultivares foram semeadas em bandejas de isopropileno de 128 células, sendo o transplântio realizado dez dias após a semeadura. O controle fitossanitário foi feito aplicando-se Confidor® semanalmente até 30 dias após o transplântio para combater a mosca-branca. As demais práticas culturais e manejo obedeceram às necessidades da cultura no estado (Nunes *et al*, 2005).

### **3.3 – Delineamento Experimental**

O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) com três repetições, em esquema de parcela subdividida 4x5, sendo a parcela constituída pelas cultivares de melão (Orange Flesh, Cantaloupe, Amarelo e Caipira) e a sub-parcela pela idade dos frutos (14, 21, 28, 35 e 42 dias após a antese). A parcela foi formada por uma linha contendo 25 plantas de melão.

As flores hermafroditas e femininas (acesso Caipira) foram previamente identificadas com fitas de lã coloridas após a sua emissão, no intuito de determinar a idade do fruto. As análises para acompanhamento das alterações fisiológicas nos melões foram realizadas em intervalos de 7 dias, a partir do 14º dia após a antese até 42 dias. Após cada intervalo de tempo, os frutos foram colhidos e transportados para o Laboratório de Pós-colheita da UFERSA, onde eram lavados, secados e avaliados quanto algumas características físicas e químicas.

### **3.4 - Características Avaliadas**

#### **3.4.1 Peso Médio dos Frutos**

O peso médio dos frutos foi determinado com o auxílio de uma balança digital RS - 232 GM-5000, com precisão de  $\pm 1g$ . Os resultados foram expressos em quilograma (Kg).

#### **3.4.2 – Firmeza da Polpa**

A firmeza da polpa foi determinada utilizando o penetrômetro Fruit Pressure Test, modelo FT 327 (3-28lb), da marca McCormick. Para isto, o fruto foi dividido longitudinalmente em duas partes, em cada parte procedeu-se duas leituras em regiões opostas. O resultado da firmeza do fruto era representado pela média das leituras após a conversão de libras – força (lbf) para Newton, multiplicando-se a leitura por 4,448.

#### **3.4.3 – Sólidos Solúveis (SS)**

O teor de sólidos solúveis foi determinado por refratometria, de acordo com a AOAC (1992), utilizando-se refratômetro digital ATAGO PR-1000, sendo os resultados expressos em °Brix. Para isso, a polpa foi previamente processada em um multiprocessador, e após filtragem uma alíquota foi utilizada para a leitura no refratômetro.

#### **3.4.4 – Acidez Total (AT)**

O teor de acidez foi determinado segundo a técnica estabelecida pelo Instituto Adolfo Lutz (1985). Para isto, pesou-se em Erlenmeyer uma alíquota de 5g de polpa e

completou-se o volume para 50 mL de água destilada, adicionou-se em seguida 3 gotas de fenolftaleína 1% e titulou-se com solução de NaOH 0,1N até coloração levemente róseo. Os resultados foram expressos em % de ácido cítrico.

### **3.4.5 – pH**

Foi determinado por potenciometria, utilizando-se um potenciômetro MICRONAL modelo B-474. A leitura foi feita introduzindo o eletrodo no filtrado e o pH determinado após a estabilização dos valores no visor.

### **3.4.6 – Vitamina C**

A determinação de ácido ascórbico foi realizada por titulometria, através das soluções de iodato de potássio 0,02 N, iodeto de potássio a 10% (p/v), amido a 1% (p/v) e ácido oxálico a 0,5% (p/v).

Procedimentos: Pesou-se em Erlenmeyer de 250 mL, exatamente 10 g de polpa previamente triturada acrescentou-se em seguida 50 mL da solução de ácido oxálico, 1 mL da solução de iodeto de potássio e 1 mL da solução de amido. Após homogeneização, titulou-se com a solução de iodato de potássio até a coloração azul. Os resultados foram obtidos utilizando fórmula abaixo.

$$\text{Vitamina C (mg de ác. Asc./100g de polpa)} = \text{volume gasto} \cdot 88 \cdot F$$

$$F = \text{fator de correção (0,60)}.$$

### **3.5 – Análise Estatística**

Os dados foram submetidos à análise de variância utilizando o software SAS (1993) e a partir dos resultados foram ajustados modelos de regressão através do programa Table Curve (Jandel Scientific, 1991). A equação mais adequada foi obtida

em função das estimativas do  $R^2$  (coeficiente de determinação) e das significâncias dos parâmetros das equações. Quando o efeito entre cultivares foi significativo utilizou-se o teste Tukey ao nível de 5 % de probabilidade.

## **4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 – Peso Médio dos Frutos**

A interação foi significativa entre as variáveis, cultivares de melão e idade sobre o peso dos frutos.

Pode-se observar na Figura 5 que, independente da cultivar, houve aumento do peso dos frutos durante o seu desenvolvimento, isto ocorre devido, principalmente, ao acúmulo de água nos frutos nos estádios iniciais e matéria seca no estágio final explicam Taiz e Zeiger (2004). Na maturação a água representa 85-90% do peso dos frutos (Chitarra e Chitarra, 2005).

A expansão contínua da parede celular durante o desenvolvimento do fruto, ocorre mediante um fluxo intenso de água e solutos no seu interior ocasionado por uma maior permeabilidade da parede celular (AWAD, 1993).

Desdobrando as cultivares dentro da idade dos frutos, verificou-se maior peso dos frutos no melão caipira, seguido do melão Rochedo, AF 1749 e Hy-Mark (Figura 5). Tais diferenças entre os pesos dos frutos estão mais relacionadas ao comportamento específico da cultivar, como relatam Chitarra e Chitarra (2005), do que uma resultante consequência de fatores edafoclimáticas.

O peso superior do melão Caipira em relação aos demais está relacionado ao fator genético, trata-se de um melão silvestre que apesar de não ter valor comercial é apreciado por consumidores regionais.

O aumento de peso dos frutos mais acentuado ocorreu a partir de 14 dias de desenvolvimento, período este que compreende as fases iniciais de expansão dos tecidos dos frutos, ocorrendo acréscimos até o final do desenvolvimento de 64,29%; 64,73%; 93,75% e 268,52% nos melões AF-1749; Hy-Mark; Rochedo e Caipira, respectivamente. Resultados semelhantes em relação ao ganho de peso foram observados por Bezerra (1999) a partir de 21 dias após a antese em melões híbridos Arava, AF 646 e XPH 13096.

Desdobrando a idade dos frutos dentro de cada cultivar, pode-se observar que o maior peso dos frutos foi atingido aos 42 dias para os melões AF-1749 (1,15 kg), Hy-Mark (1,059 kg) e Rochedo (1,57 kg), período este em que é realizada a colheita desses melões na região Nordeste (ALVES *et al*, 2000b). Enquanto, para o melão Caipira aos 35 dias o ganho de peso foi contínuo (Figura 5).

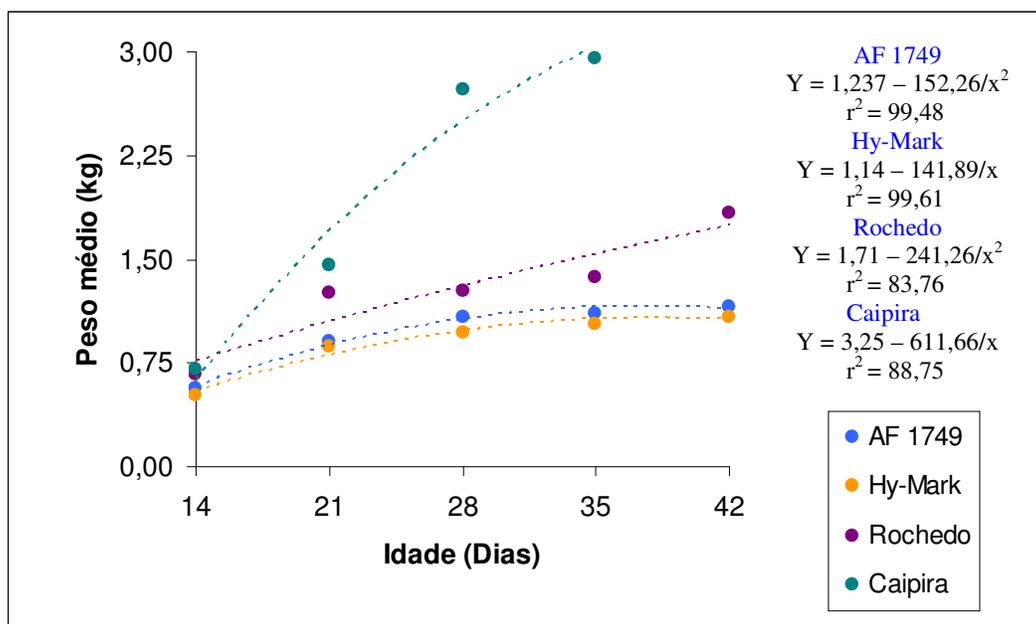


Figura 4 – Peso médio de melões AF 1749, Hy-Mark, Rochedo e Caipira em diferentes idades durante o seu desenvolvimento.

O monitoramento do ganho de peso durante o desenvolvimento do fruto é um indicativo quantitativo do crescimento e maturidade dos frutos e, é importante como padrão de classificação de frutos (BEZERRA, 1999).

Os pesos médios dos frutos da cultivar Rochedo foram em torno de 1,83 kg, semelhantes aos frutos da mesma cultivar estudados por outros autores (COSTA *et al*, 2000 e 2001; NUNES *et al*, 2000 e 2004). Diferentemente, Silva *et al* (2003) observaram peso médio dos frutos superiores (2,10 kg), enquanto Araújo Neto *et al* (2003) obtiveram melões Rochedo com peso inferior (1,10 kg) na maturidade comercial quando comparados com os pesos médios dos frutos estudados neste experimento.

Para os melões Orange Flesh (AF 1749) estes mantiveram pesos médios de 1,16 kg, semelhantes aos frutos da mesma cultivar analisados por Pereira *et al* (2003).

Os pesos médios dos melões Hy-Mark contrastaram com os pesos dos frutos da mesma cultivar analisados por Nunes *et al* (2004), que obtiveram melões com valores superiores (1,75 kg), entretanto foram semelhantes aos estudados por Pereira *et al* (2003) e Paiva *et al* (2000).

#### **4.1.2 – Firmeza da polpa**

A firmeza é um dos atributos usados como indicativo da maturidade fisiológica e/ou comercial e de qualidade de frutos em geral. Neste estudo observou-se efeito significativo da interação cultivares e idade do fruto na variável firmeza dos frutos (Figura 6).

Desdobrando cultivares de melão dentro de idade dos frutos, pode-se observar maior firmeza dos frutos no melão Caipira, este resultado pode está relacionado à idade inferior (35 dias) deste melão quando comparado à idade (42 dias) dos demais (Figura 6). O aumento da firmeza durante o desenvolvimento dos frutos está associada à ação de enzimas que promovem a adesão das substâncias pécticas da parede celular das células durante a expansão dos tecidos (STOLLE-SMITS *et al.*, 1999).

Desdobrando idade dos frutos dentro de cultivares de melão, pode-se notar que inicialmente aos 14 dias de idade dos frutos e ao longo do desenvolvimento a firmeza foi crescente até aos 35 dias para as cultivares Hy-Mark, Rochedo e caipira e para o melão AF 1749 isto foi verificado apenas aos 42 dias. Sendo superior a firmeza do melão Caipira (53,9 N) (Figura 6).

Alguns autores verificaram que o crescente aumento na firmeza de melões ocorreram em períodos distintos, até 21 dias (BEZERRA, 1999) e 30 dias após a antese (LESTER e DULANP,1985).

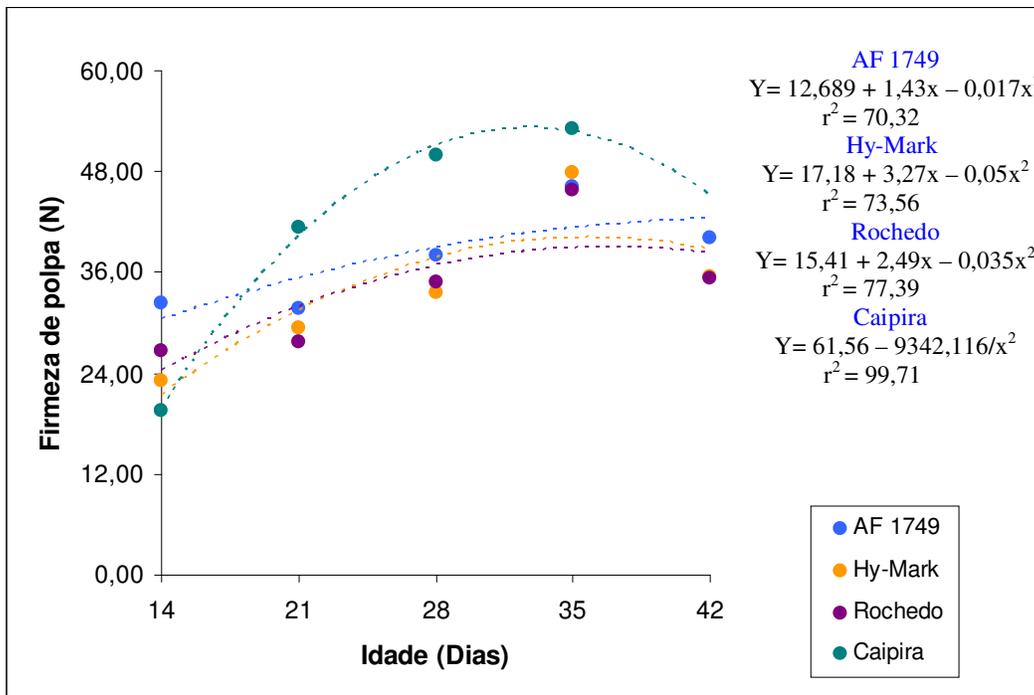


Figura 5 – Valores de firmeza de polpa em melão AF 1749, Hy-Mark, Rochedo e Caipira em diferentes idades durante o seu desenvolvimento.

A firmeza dos melões Orange Flesh (AF 1749) apresentou-se em torno de 40N aos 42 dias após a antese, semelhante ao encontrado por Mendonça *et al* (2002 e 2004a) em estudos com a mesma cultivar. Diferentemente de Chaves *et al* (2004) que observou melões Orange Flesh com firmeza em torno de 28 N.

Os melões Hy-Mark no período final de desenvolvimento apresentaram firmeza de polpa em torno de 35 N, superior aos resultados encontrados em melões da mesma cultivar (28,93 N) por Nunes *et al* (2004) e inferiores (40 N) aos detectados por Chaves *et al* (2004). A diferença entre a firmeza dos frutos pode está associado ao grau de maturidade no momento da colheita.

Foi constatado que a firmeza dos melões Rochedo aos 42 dias foi superior aos estudados em melão da mesma cultivar por Nunes *et al* (2004).

Verificou-se a partir de 35 dias um declínio na firmeza dos frutos da cultivar Hy-Mark e Rochedo e aumento na firmeza dos frutos da cultivar AF 1749 (Figura 6). Resultados semelhantes foram detectados em melões Gold Mine por Mota *et al* (2002) em que a firmeza dos frutos foi de aproximadamente 30 N. Enquanto, Morais *et al* (2005a) observaram em frutos de melão amarelo firmeza em torno de 40 N.

A explicação para o decréscimo da firmeza, segundo Kays (1991) e Awad (1993), está associado às reações químicas e bioquímicas que ocorrem durante a maturação dos frutos onde há síntese e ativação de enzimas hidrolíticas que atuam na despolimerização das substâncias pécnicas que conferem rigidez a parede celular dos frutos, uma vez que esse afrouxamento da parede celular está relacionada a síntese de *poligalacturonase* (PG) e/ou *pectinametilesterase* (PME). Araujo (2003) verificou que no melão, a principal enzima responsável pela redução de firmeza é a *Âgalactosidase*.

A firmeza da polpa de melões Charentais observados por Rose *et al.* (1998) foi crescente até aproximadamente 26 dias após a polinização, chegando até aproximadamente 7,2 kgf (quilograma-força), decrescendo a partir daí, com o início da síntese de etileno, mostrando que tais melões apresentam rápido amadurecimento.

De forma geral, os resultados de firmeza dos melões Amarelo, Orange Flesh e Cantaloupe analisados mantiveram-se dentro do padrão para comercialização (30N), conforme especificado por Alves *et al* (2000a e b).

#### **4.2– Sólidos Solúveis (SS)**

Houve efeito isolado da cultivar e idade sobre o teor de sólidos solúveis dos frutos durante o seu desenvolvimento (Figura 7).

O conteúdo de sólidos solúveis aumentou no decorrer do desenvolvimento dos frutos, atingindo maiores valores aos 42 dias após antese em AF 1749, Hy-Mark e Rochedo (Figura 7). Nos melões caipiras, verificaram-se valores de sólidos solúveis crescentes até 35 dias após a antese (Figura 7). O aumento no SS dos frutos durante o desenvolvimento ocorre, explicam Taiz e Zeiger (2004), devido aos componentes químicos, oriundos da fotossíntese realizada pela planta, que correspondem principalmente aos carboidratos que são carregados para os frutos (drenos).

As diferenças encontradas nos sólidos solúveis dos frutos entre as cultivares podem estar associadas a características genéticas de cada cultivar e/ou a fatores ambientais conforme explicam Silva *et al* (2002).

Os melões amarelos Rochedo e Orange Flesh AF 1749 apresentaram valores superiores de sólidos solúveis com aproximadamente 11,50 e 11,05 °Brix, respectivamente. Tais valores estão próximos aos valores encontrados por Mendonça *et al* (2004b), em melões amarelos (12 °Brix) e diferente dos resultados em melões estudados por Brasil (2003), Silva *et al* (2003), Morais *et al* (2005a) e Pereira *et al* (2003) que observaram valores respectivos de 7,9; 8,64 a 9,12; 9 e 7,9 °Brix.

Apesar dos acréscimos no teor de SS com o desenvolvimento dos frutos, os valores observados nos melões Hy-Mark aos 42 dias mantiveram-se inferiores a 10 °Brix, da mesma forma que os detectados na mesma cv por outros autores (PEREIRA *et al*, 2003; ALMEIDA, 2002 e PAIVA *et al*, 2000).

Os acréscimos nos valores de SS foram mais evidentes após 21 dias nos melões AF 1749, Hy-Mark e Rochedo, diferente do ocorrido nos melões caipira, aos quais observaram acréscimos significativos a partir de 28 dias após a antese .

Lester e Dulap (1985) observaram que o aumento do conteúdo de sólidos solúveis deve-se ao aumento do teor de açúcares, principalmente de sacarose após 40 dias após a antese.

Burger *et al* (2002) afirma que o acúmulo de açúcares, principalmente de sacarose durante os estádios iniciais de desenvolvimento ocorre pela ação de um único gene denominado de *suc*, que está mais ativo nesses períodos, de forma a contribuir para o aumento do conteúdo de sólidos solúveis.

Lester *et al* (2001) e Hayata *et al* (2001) observaram que os sólidos solúveis de melões aumentaram durante o seu desenvolvimento até cerca de 30 dias após a antese, pelo acúmulo de açúcares solúveis, principalmente a sacarose, fato este que se deve ao aumento da atividade da enzima *sacarose fosfato sintase* e redução da atividade da enzima *invertase ácida*.

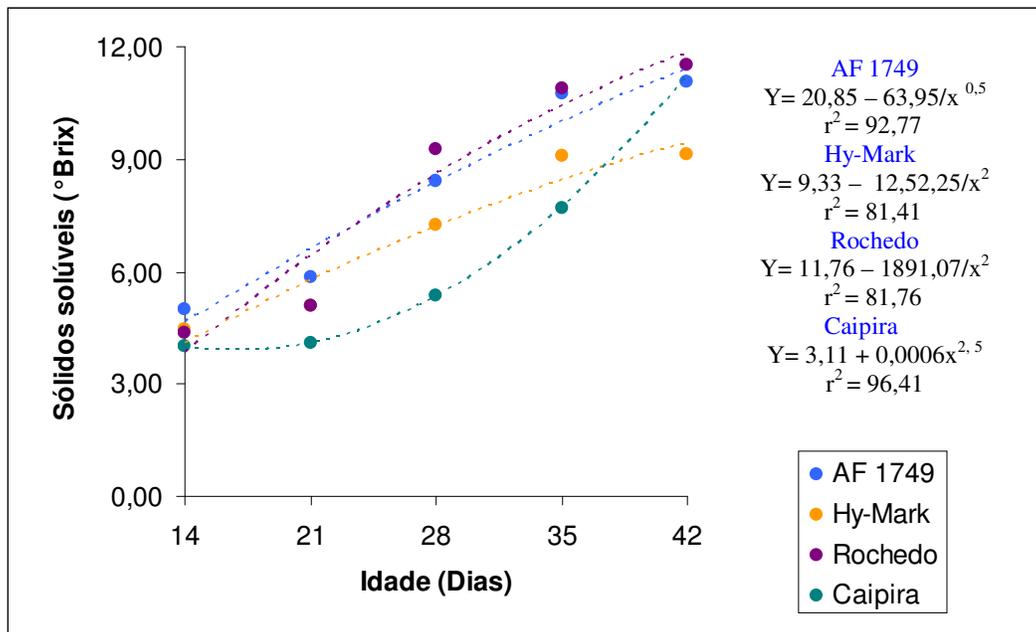


Figura 6 – Conteúdo de sólidos solúveis em melão AF 1749, Hy-Mark, Rochedo e Caipira em diferentes idades durante o seu desenvolvimento.

Apesar dos frutos terem sido cultivados nas mesmas condições e terem aumentado o conteúdo de sólidos solúveis, nota-se que o teor de SS aos 35 e 42 dias de desenvolvimento foi diferenciado entre as cultivares. Somente as cultivares Rochedo, Hy-Mark e AF 1749 atingiram aos valores ideais de SS aos 35 dias após a antese, onde se permitiria a sua colheita (Figura 7), uma vez que os melões devem ser colhidos com teor de SS não inferior a 9 °Brix (MENEZES *et al*, 2000). Dessa forma, apenas a cultivar caipira não atingiu o teor ideal para colheita, com cerca de 7,70 °Brix.

Atualmente é absorvido pelo mercado internacional melões com grande variação no teor de SS, em função da sua finalidade. Para consumo *in natura*, Alves *et al* (2000a) afirmam que o teor de SS usados como indicativo de colheita varia de 10-12 °Brix para o melão Amarelo, 10-13 °Brix para o melão Orange Flesh e de 10 °Brix para melão cantaloupe. Neste estudo verificou-se que apenas os melões cantaloupe não atingiram os valores especificados.

#### **4.2.2 – Acidez Total (AT)**

Verificou-se efeito significativo da interação entre as cultivares e as idades na acidez total dos frutos.

Desdobrando as cultivares dentro da idade verificou-se certa constância no teor de acidez dos frutos, mantendo-se em torno de 0,11 % em AF 1749 e 0,07% nas demais cultivares (Figura 8).

Desdobrando a idade dos frutos dentro das cultivares, observou-se redução da acidez dos melões durante todo o desenvolvimento, na qual os menores valores abrangeram cerca de 0,07 % aos 42 dias após a antese, exceto nos melões AF 1749.

Em melão Hy-Mark (Figura 8) observou-se que os valores da acidez mantiveram-se até 21 dias, ocorrendo posteriormente uma leve redução durante o desenvolvimento. Diferentemente, Almeida (2002) detectou 0,12 % de acidez em melões Hy-Mark após 63 dias de plantio. Enquanto Bezerra (1999) observou valores crescentes de acidez em melões até aproximadamente 21 dias após a antese, tendendo a cair a partir deste período.

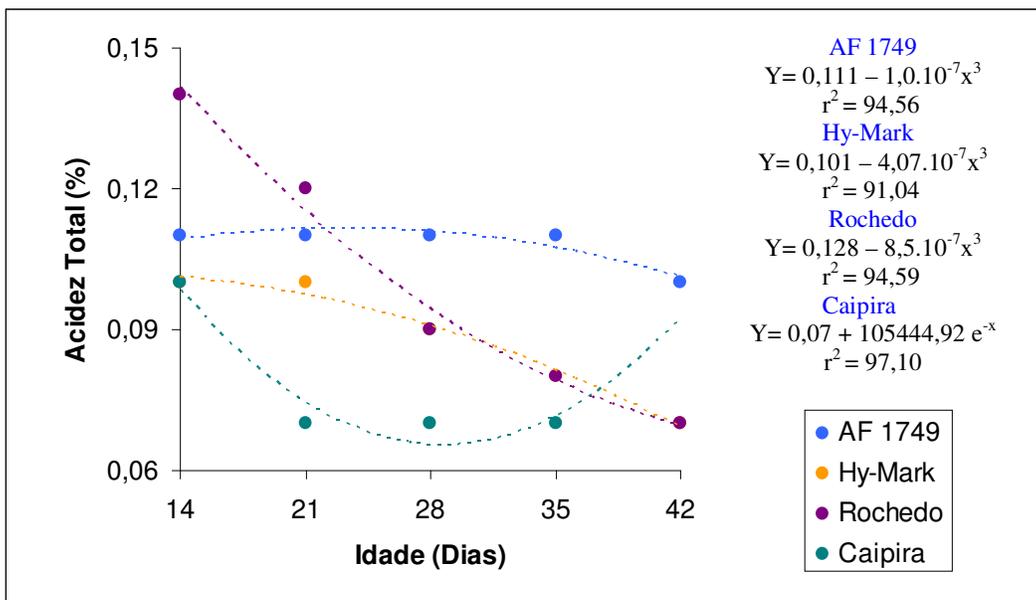


Figura 7 – Níveis de acidez total em melão AF 1749, Hy-Mark, Rochedo e Caipira em diferentes idades durante o seu desenvolvimento.

Segundo Chitarra e Chitarra (2005), a acidez geralmente tende a decrescer, devido à utilização de ácidos orgânicos na atividade respiratória, que é intensa à medida que segue o crescimento e a maturação dos frutos. Para Lehninger *et al* (2002) o ácido cítrico que inicia as reações do Ciclo de Krebs e outros ácidos orgânicos utilizados como intermediários nas reações podem ter seus valores reduzidos na polpa.

Em melão Rochedo, a acidez decaiu em todo o desenvolvimento (Figura 8), sendo as mais acentuadas a partir de 21 dias, na qual houve maior redução nos seus níveis, apresentando cerca de 0,07 % de acidez ao final do desenvolvimento, diferente de Araújo *et al* (1999) que observou acidez de cerca de 0,114 % ao analisar melões amarelos em estágio de maturação comercial e de Pinto *et al* (1993) que obteve melões amarelos com acidez em torno de 0,16 %.

No melão caipira, os níveis de acidez decresceram até 21 dias e, posteriormente, permaneceram constantes até o final do desenvolvimento.

#### **4.2.3 – pH**

Observou-se efeito significativo da interação entre a idade e as cultivares de melão sobre o pH dos frutos (Figura 9).

Desdobrando o efeito da idade dos frutos dentro das cultivares analisadas, os valores de pH das cultivares de melão aumentaram durante o desenvolvimento dos frutos, alcançando valores máximos entre 35 e 42 dias (Figura 9).

Desdobrando o efeito das cultivares dentro da idade, pode-se observar que os valores de pH dos melões Hy-Mark foram superiores aos demais (Figura 9).

Os melões Rochedo apresentaram inicialmente pH superior em relação às demais cultivares, mas mantiveram-se constantes durante todo o desenvolvimento com poucos acréscimos (Figura 9). Tais resultados concordam com aqueles estudados por Villanueva *et al* (2004) durante o desenvolvimento dos melões Pele de Sapo e Rochedo em que o pH foi inferior nos estádios iniciais e superior aos 35 dias para melões Pele de sapo e aos 44 dias para melões Rochedo.

Os melões AF 1749 apresentaram ligeiro aumento no pH até 28 dias, sendo estes mais acentuados até 42 dias (Figura 9). Por sua vez, os melões Hy-Mark apresentaram valores constantes de pH até 21 dias, com acréscimos significantes a partir de 28 dias,

atingindo aos 42 dias pH de 6,95 (Figura 9). Diferente destes resultados, Almeida (2002) obteve melões Hy-Mark com pH 6,0.

Bezerra (1999) verificou pequenas acréscimos nos valores de pH em melões Arava, AF646 E XPH13096, variando de cerca de 5,50 aos 7 dias após a antese até 5,70 aos 35 dias, indicando que tais frutos apresentam níveis relativamente altos e constantes de pH durante o desenvolvimento.

Wang *et al* (1996) observaram aumento do pH durante o desenvolvimento do melão da cv. Makdimon, chegando a atingir cerca de 6,29 aos 39 dias após a antese.

Nos melões caipiras, o pH apresentou leves acréscimos até o final do desenvolvimento (Figura 9). Esses aumentos estão diretamente relacionados à tendência da redução da acidez dos mesmos pelo fato dos ácidos orgânicos serem degradados à medida que se segue à maturação (CHITARRA e CHITARRA, 2005; KAYS, 1991).

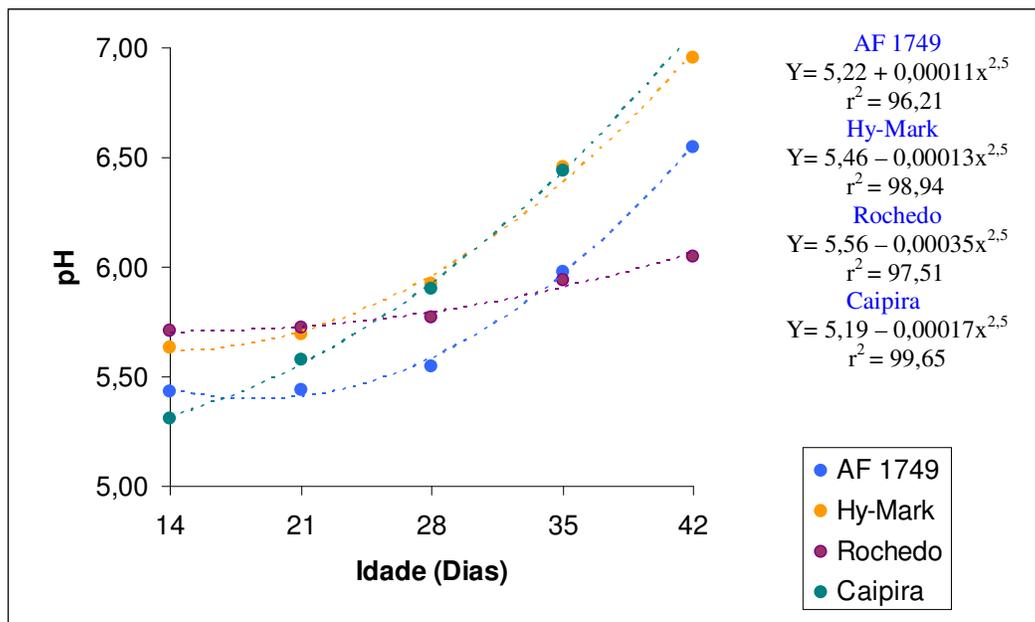


Figura 8 – Valores de pH em melão AF 1749, Hy-Mark, Rochedo e Caipira em diferentes idades durante o seu desenvolvimento.

#### 4.2.4 – Vitamina C

Observou-se no teor de vitamina C efeito significativo da interação entre as variáveis idades dos frutos e cultivares (Figura 10).

Desdobrando o efeito das cultivares dentro das idades, verificou-se acréscimo da vitamina C com o desenvolvimento dos frutos, obtendo os maiores valores o melão caipira com cerca de 50 mg de ácido ascórbico em 100 mL de suco.

A tendência de acréscimo nos teores de ácido ascórbico na polpa dos frutos deve-se ao fato do aumento da glicose nos tecidos, molécula precursora da vitamina C (LEHNINGER *et al*, 2002; DAVEY *et al*, 1999). Tais aspectos podem ser observados até o ponto em que os frutos atingem a maturidade fisiológica (CHITARRA e CHITARRA, 2005), pois estes valores podem oscilar ou mesmo decair durante as fases pós-colheita (MORAIS *et al*, 2005b; MORAIS, 2004; AWAD, 1993).

Em melões AF 1749 e Hy-Mark os valores máximos de ácido ascórbico observados foram aproximadamente 19 mg e 36,96 mg de ácido ascórbico em 100mL de suco, respectivamente (Figura 10). De acordo com Brazilian Fruit (2005), os melões independente da cultivar tem em média cerca de 42,2 mg de ácido ascórbico.

Em melões Rochedo, também foi observado acréscimos nos teores de vitamina C durante todo o desenvolvimento, na qual alcançou cerca de 25,64 mg de ácido ascórbico em 100mL de suco ao final de 42 dias após a antese, de acordo com os resultados obtidos por Morais *et al* (2005a e c) que constataram que o teor de vitamina C em melões amarelos após cerca de 55 dias após a antese variando entre 20 e 25 mg de ácido ascórbico em 100mL de suco e de Morais *et al* (2005b) que obtiveram melões amarelos com cerca de 27 mg de ácido ascórbico em 100mL de suco.

Desdobrando a idade dentro das cultivares, observa-se que o teor de vitamina C foi crescente durante o desenvolvimento e os valores mais elevados dessa vitamina ocorreram aos 42 dias após a antese (Figura 10).

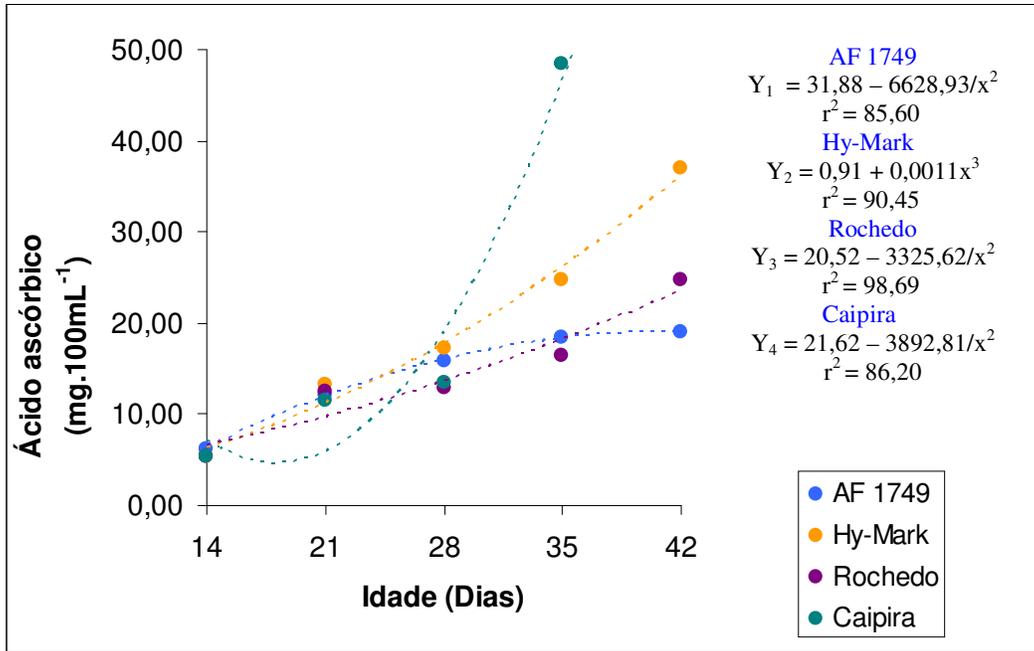


Figura 9 – Teores de Vitamina C ( $\text{mg.100 mL}^{-1}$  de ácido ascórbico) em melão AF 1749, Hy-Mark, Rochedo e Caipira em diferentes idades durante o seu desenvolvimento.

Pateraki *et al* (2004) verificaram aumento na expressão do gene *CmGalLD* em melão, que codifica a síntese da enzima *L-galactono-1,4-lactona desidrogenase*, que promove a conversão de L-galactono-1,4-lactona (L-GL) em L-ácido ascórbico a partir da glicose ou de outros precursores, durante a germinação das sementes e desenvolvimento dos frutos, o que implica dizer que os níveis de ácido ascórbico aumentam na mesma proporção.

Enquanto Cardello e Cardello (1998) observaram que o teor de vitamina C tende a diminuir durante a maturação devido à ação da enzima *ascorbato oxidase*, que aumenta durante tal período.

Al-Madhoun *et al* (2003) afirmam que a *ascorbato oxidase* atua na oxidação do ácido ascórbico em dehidroácido ascórbico e, concomitantemente, atua na redução do oxigênio em água pela adição dos elétrons retirados do ácido ascórbico. Os mesmos autores verificaram alta atividade da ascorbato oxidase nos ovários das flores de melões, de forma que esta decai ao analisar os frutos durante desenvolvimento até a maturação, a partir do qual sua atividade é aumentada. Isso explica possivelmente os acréscimos do teor de ácido ascórbico durante o desenvolvimento das quatro cultivares de melão.



## **5 – CONCLUSÕES**

Independente da cultivar, o peso médio dos frutos aumentou durante o seu desenvolvimento, sendo os mais valores detectados em melões Caipira.

A firmeza da polpa dos melões Hy-Mark e Rochedo diminuiu a partir de 35 dias após a antese. Diferentemente, a cultivar AF 1749 apresentou aumento da firmeza até 42 dias.

Os sólidos solúveis aumentaram no decorrer do desenvolvimento dos frutos, apresentando maiores valores os melões Rochedo, em média de 11,49° Brix.

A acidez dos melões decresceu durante o desenvolvimento, e os maiores decréscimos ocorreram nos melões Rochedo e Hy-Mark. Paralelamente, os valores de pH foram crescentes, apresentando os melões Hy-Mark valores superiores.

Independente da cultivar, houve acréscimos no teor de vitamina C durante o desenvolvimento dos frutos, tendo os melões Caipiras apresentados os maiores valores.

## 6 -REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL 2004. **Anuário da Agricultura Brasileira**. FNP Consultoria & AgroInformativos: São Paulo, 2004, 496 p.

AGROV (2005). Disponível em: <[http://www. agrov.com](http://www.agrov.com)> Acesso em 20 dez. 2005.

AL-MADHOUN, A.S; SANMARTIN, M; KANELLIS, A.K. Expression of ascorbate oxidase isoenzymes in cucurbits and during development and ripening of melon fruit. **Postharvest Biology and Technology**. v.27, p. 137-146, 2003.

ALMEIDA, A. da S. **Conservação de melão Cantaloupe ‘Hy-Mark’ tratado com 1-MCP após a colheita**. 2002. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, RN.

ALMEIDA, A. da S; ALVES, R.E; FILGUEIRAS, H.A.C; MENEZES, J.B; PEREIRA, M.E.C. Conservação de Melão *Cantaloupe* ‘Hy-Mark’ sob Refrigeração Tratado Com 1-MCP após a Colheita. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, XVII**. 2002, Belém-PA. Anais... Belém, 2002.

ALVES, R.E *et al.* **Melão**, pós-colheita. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 43 p.

ALVES, M.Z; MENEZES, J.B; ITO, S.C.S; NASCIMENTO, S.R. de C; SALES JÚNIOR, R; ROCHA, R.H.C. Caracterização dos problemas pré e pós-colheita do meloeiro produzido em período chuvoso no Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.2, n.2, p.25-31, 2000.

AMABIS, J. M; MARTHO, G. R. **Biologia dos Organismos**. São Paulo: Moderna, 2004.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 11 ed. Washington: AOAC, 1992. 1115p.

ARAÚJO, A. P.; NEGREIROS, M.Z.; LEITÃO, M.M.V.B.R.; PEDROSA, J.F.; BEZERRA NETO, F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; FERREIRA, R.L.F.; NOGUEIRA, I. C. C. Rendimento de melão amarelo cultivado em diferentes tipos de cobertura do solo e métodos de plantio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 123-126, março 2003.

ARAÚJO, F. M. M. C. de. **Qualidade do melão tipo Orange Flesh minimamente processado, armazenado sob atmosfera modificada ativa**. 2003. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

ARAÚJO, J. A. C. de; GUERRA, A. G; DURINGAN, J. F. Efeitos da adubação orgânica e mineral em cultivares de melão sob condições de casa de vegetação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.3, n.1, p.26-29, Campina Grande, 1999.

ARAÚJO NETO, S. E. de; GURGEL, F. de L, PEDROSA, J. F; FERREIRA, R. L. F; ARAÚJO, A. de P. Produtividade e qualidade de genótipos de melão-amarelo em quatro ambientes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 1, p. 104-107, Abril 2003.

ARRUDA, M.C. de; JACOMINO, A.P; SPOTO, M.H.F; GALLO, C.R; MORETTI, C.L. Conservação de melão rendilhado minimamente processado sob atmosfera modificada ativa. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.24, p.053-058, jan.-mar. 2004.

ÁRVORES Brasil (2005). Disponível em: <<http://www.arvoresbrasil.com.br>> Acesso em 13 dez. 2005.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 11 ed. Washington: AOAC, 1992. 1115p.

AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993.

AWAD, M; CASTRO, P.R.C. **Introdução à fisiologia vegetal**. São Paulo: Nobel, 1983.

BAKER, J. T; LESKOVAR, D. I; REDDY, V. R; DAINELLO, F. J. A Simple Phenological Model of Muskmelon Development. **Annals of Botany**. v. 87, p.615-621, 2001.

BEZERRA, F. M. **Crescimento e desenvolvimento de melões nobres**. 1999. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, RN.

BIANCO, V.V; PRAT, H.K. Compositional change in muskmelons during development and in response to ethylene treatment. **Journal American Soc. Hort. Science**. v.102, n. 2, p. 127-133, 1997.

BIBVIRT (2006). Disponível em: <<http://www.bibvirt.futuro.usp.br>> Acesso em: 10 de jan. 2006.

BLEASDALE, J.K.A. **Fisiologia Vegetal**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1977.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Desempenho de Híbridos de Melão Amarelo no Ceará e no Rio Grande do Norte, no Período 1999-2001**. Fortaleza, 2003.

BRAZILIAN Fruit (2005). Disponível em: <[http:// www.brazilianfruit.org](http://www.brazilianfruit.org)> Acesso em 18 dez. 2005.

BUENO, D.M; CAVALCANTE, K.L. Estudo da Viabilidade dos Grãos de Pólen de Flores de Melão (*Cucumis melo* L.). In: XVII **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**. 2002, Belém-PA. Anais... Belém, 2002.

BOWER, J; HOLFORD, P; LATCHÉ, A; PECH, J-C. Culture conditions and detachment of the fruit influence the effect of ethylene on the climateric respiration of melon. **Postharvest Biology and Technology**, v. 26, p. 135-146, 2002.

BURGER, Y; SAAR, U; KATZIR, N; PARIS, H.S; YESELSON, Y; LEVIN, I; SCHAFFER, A.A. A Single Recessive Gene for Sucrose Accumulation in *Cucumis melo* Fruit. **Journal American Soc. Hort. Science**. v.127, n. 6, nov. 2002.

CARDELLO, H.M.A.B; CARDELLO, Leonardo. Teor de vitamina c, atividade de ascorbato oxidase e perfil sensorial de manga (*Mangifera indica* L.) var. Haden, durante o amadurecimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Campinas. vol. 18 n. 2 maio/jul, 1998.

CHAVES, S.W.P; NEGREIROS, M.Z. de; NOGUEIRA, I.C.C; PEDROSA, J.F; BEZERRA NETO, F; PEREIRA, F.H.F. Densidade de plantio na produção e qualidade

de frutos em híbridos de melão. **Caatinga**, Mossoró-RN, v.17, n.1, p.39-45, jan./jun. 2004.

CHITARRA, M.I.F, CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças**: fisiologia e manuseio. 2 ed. Lavras: Editora UFLA, 2005.

CHITARRA, A.B; ALVES, R.E. Tecnologia de Pós-colheita de Frutas Tropicais. In: Semana Internacional da Fruticultura, Floricultura e Agroindústria, VIII. Setembro/2001.

COELHO, E.L; FONTES, P.C.R; FINGER, F.L; CARDOSO, A.A. Qualidade do fruto de melão rendilhado em função de doses de nitrogênio. **Bragantia**, v. 62, n.2, p.173-178, 2003.

COSTA, N. D.; QUEIROZ, M. A. de; DIAS, R. de C. S.; FARIA, C. M. B. de. PINTO, J. M. Desempenho de cultivares de melão no Submédio São Francisco. **Horticultura Brasileira**, São Pedro, v.18, p.518-520, 2000. Suplemento.

COSTA, N.D.; QUEIRÓZ, M.A.; DIAS, R. de C.S.; FARIA, C.M.B.; PINTO, J.M.; RESENDE, G.M. Comportamento de cultivares de melão no Vale do São Francisco. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, suplemento, julho 2001. CD-ROM.

DAVEY, M.W; GILOT, C; PERSIAU, G; ØSTERGAARD, J; HAN, Y; BAUW, G.C; MONTAGU, M.C.V. Ascorbate Biosynthesis in Arabidopsis Cell Suspension Culture. **Plant Physiology**, v. 121, p. 535–543, out.1999.

FERRI, M.G. **Fisiologia Vegetal**. São Paulo: EDUSP, 1979. v. 2.

FILGUEIRA, F.A.R. **Manual de Olericultura**: cultura e comercialização de hortaliças. 8 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1972. 451p.

FRUTISÉRIES 2. **Melão**. Brasília: Ministério da integração Nacional: Brasília, 2003. Boletim Informativo.

GOMES JUNIOR, J; MENEZES, J.B; NUNES, G.H.S; COSTA, F.B; SOUZA, P.A. Qualidade pós-colheita de melão tipo cantaloupe, colhido em dois estádios de maturação. **Horticultura Brasileira**. v.19, n.3, p.356-360. nov. 2001.

HAYATA, Y; LI, X; OSAJIMA, Y. Sucrose Accumulation and Related Metabolizing Enzyme Activities in Seeded and Induced Parthenocarpic Muskmelons. **Journal American Soc. Hort. Science**. v.126, n. 6, nov. 2001.

IBRAF (2006). Disponível em: <[http:// www.brazilianfruit.org](http://www.brazilianfruit.org)> Acesso em 09 jan. 2006.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. v. 1, 533 p.

JANDEL SCIENTIFIC. **User' s Manual** California: Jandel Scientific, 1991. 280p.

KAYS, J. S.. **Postharvest physiology of perishables plant products**. New York: AVI, 1991.

LARRIGAUDIERE, C; GUILLEN, P; VENDRELL, M. Harvest maturity related changes in the content of endogenous phytohormones and quality parameters of melon. **Postharvest Biology and Technology**. v. 6, 1995, p. 73-80.

LEHNINGER, A. L; NELSON, D. L; COX, M. M. **Princípios de Bioquímica**. 2 ed. Savier: São Paulo, 2002. 1292 p.

LESTER, G.E; ARIAS, L.S; GOMEZ-LIM, M. Muskmelon Fruit Soluble Acid Invertase and Sucrose Phosphate Synthase Activity and Polypeptide Profiles during Growth and Maturation. **Journal American Soc. Hort. Science.** v.126, n. 1, jan. 2001.

LESTER, G.E; DULANP, J.R. Physiological changes development and ripening of 'Perlita' muskmelon fruits. **Scientia Horticultural**, Amsterdam, v.26, p. 323-331, 1985.

MENDONÇA, F.V.S.; MENEZES, J.B.; GOIS, V.A.; GUIMARÃES, A.A.; NUNES, G.H.S.; MENDONÇA JÚNIOR, C.F. Efeito do retardamento da colheita, na qualidade e na vida útil do melão Orange Flesh. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1 p. 35-38, jan-mar 2004.

MENDONÇA, F.V.S.; MENEZES, J.B.; GUIMARÃES, A.A.; SIMÕES, A. do N; SOUZA, G.L.F.M. Armazenamento de melão amarelo, híbrido RX 20094, sob temperatura ambiente. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1 p. 76-79, jan-mar 2004.

MENDONÇA, F.V.S.; MENEZES, J.B.; GOIS, V.A.; MENDONÇA JÚNIOR, C.F; NUNES, G.H.S; SIMÕES, A. do N. Armazenamento refrigerado de Melão Orange Flesh. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, XVII. 2002, Belém-PA. Anais... Belém, 2002.

MENEZES, J.B; FILGUEIRAS, H.A.C; ALVES, R.E; MAIA, C.E; ANDRADE, G.G; ALMEIDA, J.H.S; VIANA, F.M.P. Características do melão para exportação. **Melão pós-colheita**: Brasília: EMBRAPA-SPI/FRUTAS DO BRASIL, p. 13-22, 2000.

MICCOLIS, V; SALTVEIT JUNIOR, M.E. Morphological and physiological changes during fruit grown and maturation of seven melons cultivars. **Journal American Soc. Hort. Science.** v.116, n. 6, p. 1025-1029, 1991.

MORAIS, F. A. de. **Efeito da atmosfera modificada sob a vida útil pós-colheita do mamão 'Formosa'**. 2004. Especialização (Especialização em Ciências Biológicas) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, RN.

MORAIS, F.A. de; AROUCHA, E.M.M; SOUZA, A.E.D. de. Influência da época de colheita sob o aparecimento de manchas em melões amarelos. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA**, 45°. 2005, Fortaleza-CE. Anais... Fortaleza, 2005.

MORAIS, F.A. de; AROUCHA, E.M.M; SOUZA, A.E.D. de; QUEIROZ, H.V. de T; QUEIROZ, R.F. Efeito do desbaste das hastes da planta e da época de colheita na vida útil pós-colheita de melões amarelos. In: **SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS TROPICAIS**, I. 2005, João Pessoa - PB. Suplemento CD-ROM.

MORAIS, F.A. de; SOUZA, A.E.D. de; QUEIROZ, H.V. de T; QUEIROZ, R.F; AROUCHA, E.M.M. Efeito do desbaste das hastes da planta sobre a conservação pós-colheita do melão amarelo. In: ENCOPE, XII. 2005, Mossoró – RN. Anais... Mossoró, 2005.

MOTA, J.K.M; MENEZES, J.B; NUNES, G.H. de S; ROCHA, R.H.C. Qualidade e vida útil pós-colheita do melão Gold Mine produzido na época das chuvas. **Revista Brasileira de produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 4, n. 1, p. 23-28, 2002.

NACHREINER, M. L; BOTEON, M; PAULA, T. S. de. Situação agroindustrial do melão: Mossoró versus Juazeiro. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL**, XXXX. 2002, Brasília-DF. Anais... Brasília, 2002.

NUNES, G.H.S.; SANTOS JÚNIOR, J.J.S.; ANDRADE, F.V.; BEZERRA NETO, F.; ALMEIDA, A.H.B.; MEDEIROS, D.C. Aspectos produtivos e de qualidade de híbridos de melão cultivados no agropolo Mossoró-Assu. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.4, p.744-747, out. – dez. 2004.

NUNES, G.H.S.; SANTOS JÚNIOR, J.J.; ANDRADE, F.V.; BEZERRA NETO, F.; MENEZES, J.B.; PEREIRA, E.W.L. Desempenho de híbridos de melão do grupo inodorus em Mossoró. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.1, p.90-93, jan/mar. 2005.

NUNES, M. U. C.; ANDRADE, L. N. T.; ALMEIDA, A. Avaliação da produtividade, qualidade do fruto e incidência de doenças em híbridos de melão em Sergipe. **Horticultura Brasileira**, São Pedro, v.18, p.553-554, 2000. Suplemento.

PAIVA, W.O. de; SABRY NETO, H; LOPES, A.G.S. Avaliação de linhagens de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 2, p. 109-113, jul. 2000.

PATERAKI, I; SANMARTIN, M; KALAMAKI, M.S; GERASOPOULOS, D; KANELLIS, A.K. Molecular characterization and expression studies during melon fruit development and ripening of L-galactono-1,4-lactone dehydrogenase. **Journal of Experimental Botany**. v. 55, n. 403, p. 1623-1633, 2004.

PEDROSA, J. F. **Cultura do Melão**. Mossoró: ESAM, 1997. 50p. (Apostila).

PEREIRA, F.H.F.; NOGUEIRA, I.C.C.; PEDROSA, J.F.; NEGREIROS, M.Z.; BEZERRA NETO, F. Poda da haste principal e densidade de cultivo sobre a produção e qualidade de frutos em híbridos de melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 2, p. 191-196, abril/junho 2003.

PINTO, J.M; SOARES, J.M; CHOUDHURY, E.N; PEREIRA, J.R. Aplicação de potássio via água de irrigação na cultura do melão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**: Brasília, v. 28, n. 3, p. 323-327, mar. 1993.

RAVEN, P. H; EVERT, R.F; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996.

RITENOUR, M.A; MANGRICH, M.E; BEAULIEU, J.C; RAB, A; SALTVEIT, M.E. Ethanol effect on the ripening of climateric fruit. **Postharvest Biology and Technology**. v. 12, 1997, p. 35-42.

ROSE, J.K.C; HADFIELD, K.A; LABAVITCH, J.M; BENNETT, A.B. Temporal Sequence of Cell Wall Disassembly in Rapidly Ripening Melon Fruit. **Plant Physiology**. v.117, p. 345-361. 1998.

SALES JÚNIOR, R.; SOARES, S.P.F.; AMARO FILHO, J.; NUNES, G.H.S.; MIRANDA, V.S. Qualidade do melão exportado pelo porto de Natal. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.22, n.1, p. 98-100, jan-mar 2004.

SAS (1993). System under Unix Operating Systems, Release 6.09 (SAS/UNIX).

SEAGRI. Secretária de Agricultura e Pecuária. **Produção e exportação de melão do Ceará - Safra 2003/2004**. Fortaleza, 2003.

SENHOR, R.F; MEDEIROS, J.F. de; LEVIEN, S.L.A; PORTO FILHO, F. de Q; GHEYI, H.R; MENEZES, J.B; GONDIM, A.R. de O; SOUSA NETO, E.R. de. Qualidade de produção e vida útil pós-colheita do melão amarelo irrigado sob diferentes níveis de salinidade. Mossoró, **Caatinga**, v.17, n.1, p.1-06, jan./jun. 2004.

SILVA, M. C. de CASTRO. **Crescimento, produtividade e qualidade do meloeiro sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação e cobertura do solo**. 2002. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, RN.

SILVA, M.N. da. **Apicultura no Brasil**, São Paulo: v.21, n. 4, p. 33, jul./ago. 1987.

SILVA, P.I.B.e; SILVA, P. S. L. e; MARIGUELE, K. H; BARBOSA, A.P.R; SÁ, W.R. de. Distribuição do Teor de Sólidos Solúveis Totais no Fruto do Meloeiro Submetido a Densidades de Plantio. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, XVII**. 2002 Belém-PA. Anais... Belém, 2002.

SILVA, P. S. L. e; MARIGUELE, K. H; SILVA, P. I. B. e. Produtividade do meloeiro em função de cultivares e de épocas de semeadura. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 552-554, dez/2003.

SIMÕES, A.N.; MENEZES, J.B.; NUNES, G.H.S.; FREITAS, D.F.; GOMES JÚNIOR, J.; COSTA, F.B. MEDEIROS, P.H. Armazenamento refrigerado de híbridos de melão amarelo submetidos a diferentes épocas de colheita. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.1, p.112-116, jan.-mar. 2005.

STOLLE-SMITS, T; BEEKHUIZEN, J.G; KOK, M.T.C; PIJNENBURG, RE COURT, K; DERKSEN, J; VORAGEN, A.G.J. Changes in Cell Wall Polysaccharides of Green Bean Pods during Development. **Plant Physiology**, v. 121, p. 363–372, out. 1999.

TAIZ, L., ZEIGER, E. **Plant Physiology**, 2 ed., 2004, 792p.

TRINDADE, M.S. de A; SOUSA, A.H. de; VASCONCELOS, W.E. de; FREITAS, R. da S. de; SILVA, A.M.A; PEREIRA, D.S; MARACAJÁ, P.B. Avaliação da polinização e estudo comportamental de *Apis mellifera* L. na cultura do meloeiro em Mossoró-RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v. 4. n. 1, set. 2004.

TODAFRUTA (2004). Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br>> Acesso em 28 dez. 2004.

VALIO, I.F.M. Frutificação. In: FERRI, M.G. **Fisiologia Vegetal**. São Paulo: EDUSP, 1979. v. 2, p. 313-342.

VILLANUEVA, M. J; TENORIO, M. D; ESTEBAN, M. A; MENDOZA, M. C. Compositional changes during ripening of two cultivars of muskmelon fruits. **Food Chemistry**. v. 87, p. 179-185, 2004.

WANG, Y; WYLLIE, S.G; LEACH, D.N. Chemical change during the development and ripening of the fruit of *Cucumis melo* L. cv. Makdimon. **Journal of Agricultural Food Chemistry**. v.44, p. 210-216. 1996.

ZHANG, M.F; LI, Z. L. A comparison of sugar-accumulating patterns and relative Compositions in developing fruits of two oriental melon varieties as determined by HPLC. **Food Chemistry**. v. 90, 2005, p. 785–790.

YAMAGUCHI, M; HUNGES, D.L; YABUMOTO, K; JENNINCS, W.G. Quality of cantaloupe muskmelons: Variability and atributes. **Scientia Horticultural**, v.6, n. 1, p. 59-70, 1977.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)