



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

ZULEIDE HISSANO TAZIMA

**CARACTERIZAÇÃO DE 11 CULTIVARES COPA DE  
LARANJA NO NORTE DO PARANÁ**

---

Londrina  
2008

ZULEIDE HISSANO TAZIMA

**CARACTERIZAÇÃO DE 11 CULTIVARES COPA  
DELARANJA NO NORTE DO PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Agronomia.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carmen Silvia  
Vieira Janeiro Neves

Co-Orientador: Pesq. Dr. Rui Pereira  
Leite Júnior

Londrina  
2008

**Catálogo na publicação elaborada pela Divisão de Processos  
Técnicos da Biblioteca Central da Universidade Estadual de  
Londrina**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

T248c Tazima, Zuleide Hissano.  
Caracterização de 11 cultivares copa de laranja no norte do Paraná /  
Zuleide Hissano Tazima. – Londrina, 2008.  
52f. : il.

Orientador: Carmen Silvia Vieira Janeiro Neves.  
Co-orientador: Rui Pereira Leite Júnior.  
Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de  
Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em  
Agronomia, 2008.  
Inclui bibliografia.

1. Frutas cítricas – Cultivo – Teses. 2. Frutas cítricas – Recursos de  
germoplasma – Teses. I. Neves, Carmen Silvia Vieira Janeiro. II. Leite  
Júnior, Rui Pereira. III. Universidade Estadual de Londrina. Centro de  
Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. IV. Ti-  
tulo.

CDU 634.3

ZULEIDE HISSANO TAZIMA

**CARACTERIZAÇÃO DE 11 CULTIVARES COPA DE LARANJA NO  
NORTE DO PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Agronomia.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Profa. Dra. Carmen Silvia Vieira Janeiro Neves  
UEL – Londrina - PR

---

Prof. Dr. Sérgio Ruffo Roberto  
UEL - Londrina - PR

---

Pesq. Dra. Neusa Maria Colauto Stenzel  
IAPAR – Londrina - PR

---

Prof. Dr. Claudemir Zucareli  
UEL - Londrina – PR

---

Pesq. Dr. Sérgio Luiz Colucci Carvalho  
IAPAR – Londrina – PR

Londrina, 7 de março de 2008

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais, Yoshimune e Mineko, por todo o amor, carinho, dedicação, exemplo de determinação, doação, otimismo, incentivo e apoio em todos os momentos de minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus acima de tudo.

Agradeço aos meus filhos Rafael e Carolina, ao meu esposo Rubens pelo incentivo, companheirismo, auxílio e compreensão quando de minhas ausências.

Agradeço ao Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), às Diretorias e Lideranças pelo apoio e oportunidade da formação profissional.

Agradeço aos agentes de ciência e tecnologia Sydnei Dias dos Santos, Lucinéia Maria da Silva, José Lopes III, Mário José da Silveira, Sílvio Martins Esteves, Vitor Costa, Zulmiro Evangelista e aos aposentados Antonio Pilla, Nodi Komoli e José Antonio de Oliveira, cujo auxílio possibilitou a realização dos trabalhos.

Agradeço à minha Orientadora Professora Dr<sup>a</sup>. Carmen Silvia Vieira Janeiro Neves pela orientação neste trabalho, pela revisão desta Dissertação e pela sua amizade.

Agradeço ao Co-orientador Pesquisador Dr. Rui Pereira Leite Júnior, um dos precursores dos trabalhos em citros no IAPAR, pela constante presença e orientação profissional.

Agradeço à Pesquisadora Dr<sup>a</sup>. Neusa Maria Colauto Stenzel, sempre presente na batalha do dia a dia, pela revisão desta Dissertação e pela sua amizade.

Agradeço aos colegas Inês Fumiko Ubukata Yada, José Carlos Gomes e à professora Dr<sup>a</sup>. Inês Cristina de Batista Fonseca pelo apoio nas análises estatísticas.

Agradeço às colegas da Biblioteca Jacqueline Hitomi Nakao Sawada Buratto e Clarice Francisquini pelo auxílio na busca dos materiais bibliográficos.

Agradeço à minha amiga Ana Maria Meneguim e ao amigo Celso Luiz Hohmann, pelo incentivo, revisão desta Dissertação e amizade em todas as horas.

Agradeço à minha amiga Benedita Maria Rodrigues Otubo, pelo companheirismo e momentos em que estudamos juntas.

Agradeço aos Docentes e demais funcionários da Pós-Graduação por terem contribuído na minha formação profissional.

Agradeço a todas as pessoas que de uma forma ou de outra, também contribuíram para a minha formação pessoal e ou profissional.

"Feliz do homem que encontrou a sabedoria,  
daquele que adquiriu conhecimento, pois mais  
vale este lucro que o da prata, e o fruto que se  
obtem é melhor que o fino ouro" (Prov. 3:13-14).

TAZIMA, Z. H. **Caracterização de 11 cultivares copa de laranja no Norte do Paraná**. 2008. 51 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

## RESUMO

O Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR é o órgão responsável pela recomendação de cultivares para a citricultura paranaense. Foi estabelecido um Banco Ativo de Germoplasma - BAG Citros na Estação Experimental de Londrina para avaliação dos acessos e recomendação de cultivares aos citricultores. A Estação está localizada a altitude de 585 m, latitude 23° 22' S e longitude 51° 10' W, em Latossolo Vermelho distroférrico e o clima da região é do tipo Cfa. O objetivo do trabalho foi caracterizar os acessos mais produtivos que compõem o BAG. Foram estudadas três plantas dos seguintes acessos: I-02 'Piralima'; I-03 'Barão'; I-08 'Baianinha', I-11 'Natal', I-16 'Hamlin', I-17 'Seleta Vermelha', I-60 'Natal', I-67 'Baianinha IAC 59', I-78 'Baianinha IAC 13', I-98 'Baianinha IAC 89', e I-108 'Bahia 101'. As plantas foram enxertadas sobre o porta-enxerto limão 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck) e cultivadas em espaçamento de 7,0 m x 7,0 m sem irrigação. Os acessos foram avaliados em relação à produção por planta, determinada de 1983 a 1997, e os dados obtidos foram submetidos à estatística descritiva e comparados pelo teste t de Student. Para as condições avaliadas, os acessos I-16 'Hamlin' e I-67 'Baianinha IAC 59' apresentaram as maiores produções (218,10 e 187,05 kg por planta por ano, respectivamente). As características físico-químicas dos frutos como: massa do fruto (MF), sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável total (ATT), *ratio* (SST/ATT), rendimento em suco (Suco) e índice tecnológico (IT) foram avaliadas de 1984 a 2000 e os dados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Scott-Knott. A caracterização dos frutos cítricos dos diferentes acessos avaliados não apresentou diferença significativa para as variáveis estudadas, exceto para o *ratio* do I-02 'Piralima' que foi superior aos dos demais, por ser cultivar de laranja de baixa acidez. Os acessos I-16 'Hamlin' e I-17 'Seleta Vermelha' apresentaram índice tecnológico abaixo de 2,0 kg.caixa<sup>-1</sup> de SST enquanto os demais acessos atenderam às exigências mínimas aceitáveis em relação à qualidade dos frutos.

**Palavras-chave:** Banco ativo de germoplasma de citros. *Citrus sinensis* (L.) Osbeck. Produção. Qualidade do fruto.

TAZIMA, Z. H. **Characterization of 11 sweet orange cultivars in Northern Paraná, Brazil**: 2008. 51 p. Dissertation (Master Degree in Agronomy) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

### ABSTRACT

The Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR is the official institution responsible for recommendation of citrus cultivars for the State of Paraná, Brazil. An Active Citrus Germplasm Bank - AGB Citrus was established in the IAPAR's Experimental Station, in Londrina for evaluation of citrus accessions and recommendation of the best ones for the growers. The Station is located at 585 m above sea level, latitude 23° 22' S and longitude 51° 10' W, on a clayey Oxisol and the climate of the region is a Cfa type. The aim of this study was to characterize the most productive accessions of the AGB Citrus. Three trees of the following accessions were studied: I-02 'Piralima'; I-03 'Barão'; I-08 'Baianinha', I-11 'Natal', I-16 'Hamlin', I-17 'Seleta Vermelha', I-60 'Natal', I-67 'Baianinha IAC 59', I-78 'Baianinha IAC 13', I-98 'Baianinha IAC 89', and I-108 'Bahia 101'. The trees were grafted on Rangpur lime (*Citrus limonia* Osbeck), and planted at 7.0 m x 7.0 m spacing, and maintained without irrigation. The accessions were evaluated in relation to plant production, from the 1983 to 1997 crop seasons and the data analyzed using descriptive statistical method and compared by Student's *t*-test. Under the conditions of the experiment, the accessions I-16 'Hamlin' and I-67 'Baianinha IAC 59' produced the highest annual yields (218,10 and 187,05 kg per plant, respectively). The physical-chemical characteristics of the fruits such as: fruit mass (FM), total soluble solids (TSS), total titratable acidity (TTA), *ratio* (TSS/TTA), juice content (Juice) and technological index (TI) were evaluated from 1984 to 2000, this data were submitted to analysis of variance and the means compared by the Scott-Knott test. The characterization of fruits showed no statistical differences among the variables studied, except for I-02 'Piralima's ratio that was higher, because this is an orange with low acidity. The lowest IT values were observed for I-16 'Hamlin' and I-17 'Seleta Vermelha', less than 2,0 kg.caixa<sup>-1</sup> of TSS, whereas the other accessions attended the minimum acceptable fruit quality requirements.

**Key-words:** Active citrus germplasm bank. *Citrus sinensis* (L.) Osbeck. Yield. Fruit quality.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1** – Média das temperaturas máxima e mínima, precipitação e umidade relativa da Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, Londrina/PR, para o período de 1983 a 2000. ....32
- Figura 2** – Produção anual média de laranja (kg) por planta, e o desvio padrão dos acessos do BAG Citros do IAPAR – Londrina/PR, 1983 a 1997..... 35
- Figura 3** – Médias de SST (<sup>o</sup>Brix) e o desvio padrão dos acessos avaliados na Estação Experimental do IAPAR em Londrina/PR, de 1984 a 2000. ....42
- Figura 4** – Médias de ATT (%) e o desvio padrão dos acessos avaliados na Estação Experimental do IAPAR em Londrina/PR, de 1984 a 2000. ....43
- Figura 5** – Médias de *ratio* (SST/ATT) e o desvio padrão dos acessos avaliados na Estação Experimental do IAPAR em Londrina/PR, de 1984 a 2000..... 44

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** - Código de acesso, cultivar, número de plantas, local de origem do acesso, data e tipo de material introduzido e data do plantio das plantas no BAG Citros do IAPAR, avaliadas no período entre 1983 a 2000. ....33
- Tabela 2** - Valores de t para a comparação da produção média de frutos por planta dos acessos do BAG Citros do IAPAR, Londrina/PR, 1983 a 1997. .... 36
- Tabela 3** - Médias de massa do fruto (MF), sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável total (ATT), *ratio* (SST/ATT), rendimento em suco (Suco) e índice tecnológico (IT) de acessos de laranja do BAG Citros do IAPAR, em Londrina/PR, de 1984 a 2000. ....37

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	14
2.1 HISTÓRIA DA CITRICULTURA NO BRASIL .....	14
2.2 IMPORTÂNCIA DA CITRICULTURA BRASILEIRA .....	15
2.3 PRINCIPAIS BANCOS ATIVOS DE GERMOPLASMA DE CITROS NO BRASIL .....	16
2.4 CULTIVARES COPA DE CITROS .....	20
2.5 CULTIVARES PORTA-ENXERTO DE CITROS .....	22
2.6 INFLUÊNCIA DO CLIMA NA QUALIDADE DOS FRUTOS CÍTRICOS .....	25
2.7 QUALIDADE E PADRÕES MÍNIMOS DE MATURIDADE DOS FRUTOS CÍTRICOS .....	26
<b>ARTIGO: Caracterização de Frutos de 11 Cultivares de Laranja no Norte do Paraná</b> .....	29
RESUMO .....	29
ABSTRACT .....	29
INTRODUÇÃO .....	30
MATERIAL E MÉTODOS .....	31
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	35
EVOLUÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DOS FRUTOS CÍTRICOS .....	41
CONCLUSÕES .....	45
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	46

## 1 INTRODUÇÃO

A citricultura é uma atividade agroindustrial de importante papel social e econômico para várias regiões brasileiras, por gerar divisas, empregos diretos e indiretos e produzir alimentos para a população. No Estado do Paraná, a produção de citros ocorre basicamente em dois pólos, um na região do Vale do Ribeira com produção de tangerina ‘Ponkan’ (*Citrus reticulata* Blanco), e outro nas regiões Norte e Noroeste do Estado produzindo laranja doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck].

O cultivo de tangerinas no município de Cerro Azul teve início há aproximadamente 70 anos, supre a demanda estadual no período de safra e exporta para outros Estados. Embora a região do Alto Ribeira se apresente climaticamente apta e o desenvolvimento da citricultura seja de interesse social, a expansão da cultura nessa região encontra restrições, principalmente por estar situada em uma região montanhosa (DORETTO; SHIKI, 1987).

Os pomares de laranja, domésticos e comerciais, foram implantados nas regiões Norte e Noroeste do Estado mais recentemente, pois a cultura esteve proibida de exploração devido à ocorrência da doença cancro cítrico causada pela bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*. Somente no final da década de 1980, com o desenvolvimento do programa de manejo integrado para prevenir e/ou controlar a ocorrência da doença em novos plantios nas regiões anteriormente contaminadas, iniciou-se a expansão da citricultura (LEITE JÚNIOR, 1990).

Para dar suporte ao estabelecimento e crescimento da atividade citrícola no Paraná, o Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR, órgão responsável pela recomendação de cultivares para o Estado, tem introduzido diversos materiais no seu Banco Ativo de Germoplasma de Citros (BAG Citros).

O BAG é de ampla diversidade genética e de fundamental importância para a pesquisa, pois possibilita a caracterização e a avaliação dos diferentes materiais, dando ênfase ao estudo do comportamento de espécies e variedades adaptáveis ao ambiente de cultivo. Estes conhecimentos são imprescindíveis à obtenção de materiais a serem utilizados comercialmente, possibilitando também ampliar o número de cultivares para o mercado de frutas frescas ou de produção de suco (LEITE, 2004).

Para que as plantas cítricas exerçam sua capacidade genética,

tornando possíveis os melhores rendimentos econômicos, é necessário que o comportamento de cada variedade de citros, associado às condições ecológicas particulares, seja avaliado nas condições edafoclimáticas a serem cultivadas (RODRIGUEZ, 1987).

A variabilidade morfológica apresentada pelos genótipos do gênero *Citrus* nem sempre permite a caracterização precisa de uma variedade. Essa alta variabilidade está associada a fatores ambientais (temperatura e disponibilidade de água), idade fisiológica da planta (se originada de semente ou clones envelhecidos), ocorrência de patógenos sistêmicos (vírus e viróides), e ao manejo (porta-enxerto, nutrição). Portanto, diversas características morfológicas podem sofrer variações em função desses fatores. O fruto apresenta alterações em cor do epicarpo e do suco, teor de sólidos solúveis, espessura do albedo, número de sementes, época de maturação e tempo de fixação na planta, estas variações indicam que cada variedade deve ser sistematicamente testada em cada área de plantio (MACHADO et al., 2005).

Em função do exposto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar 11 acessos de laranja que compõem o BAG Citros do IAPAR, que se destacaram pela produção por planta, a fim de se conhecer algumas das características físico-químicas de seus frutos.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 HISTÓRIA DA CITRICULTURA NO BRASIL<sup>1</sup>

A história da citricultura no Brasil confunde-se com a da colonização, iniciando-se com os portugueses que vieram para o Brasil em meados do século 16 (BOTEON; NEVES, 2005), trazendo mudas de laranjas e limões introduzidas da Espanha, as quais foram plantadas nas capitanias hereditárias a partir de 1540.

Até o início do século 20, os citros eram produzidos principalmente para consumo próprio, em quintais e chácaras. A partir daí, iniciou-se a produção comercial com as exportações para a Argentina em 1910, e em 1926 para a Europa. Na década de 1920 o Brasil era o quinto maior produtor, superado por Estados Unidos, Espanha, Japão e Itália. Com a decadência da cultura do café na década de 1930, a citricultura passou a ser um dos dez mais importantes produtos na exportação do país. Porém, devido a II Guerra Mundial (1939-1945) os principais mercados importadores suspenderam seus pedidos e, associado à ocorrência da doença tristeza, deu-se início a uma crise que praticamente destruiu a citricultura brasileira. Com o término da Guerra, a exportação de laranja recuperou-se e o problema da tristeza havia sido resolvido.

A primeira indústria para produção de suco concentrado congelado de laranja foi instalada na década de 1950, e a partir de 1960 a atividade ganhou impulso devido à geada ocorrida em 1962 nos Estados Unidos, que destruiu grande parte da citricultura. Em 1965, foram exportadas mais de cinco mil toneladas de suco, com as vendas consolidadas em 1966, os embarques não pararam de crescer. Com a criação de legislação beneficiando as exportações por meio de incentivos fiscais, houve um grande incremento na indústria processadora de laranja.

A partir da década de 1980, o Brasil firmou-se como o maior produtor mundial de suco de laranja devido ao custo de produção competitivo, à pesquisa de ponta, ao produto de excelente qualidade e à logística eficiente de distribuição.

---

<sup>1</sup> História da Citricultura no Brasil, baseia-se em Hasse (1987).

## 2.2 IMPORTÂNCIA DA CITRICULTURA BRASILEIRA

A produção mundial de laranjas na safra de 2005 foi de 61.660.710 toneladas, o que corresponde a 1,511 bilhão de caixas de 40,8 kg, em área colhida de 3.578.450 ha. O Brasil é o principal produtor, com 17.853.443 toneladas em 2005, o que corresponde a 28,95% do total mundial, seguido pelos Estados Unidos (13,61%), México (6,7%), Índia (5,6%), China (4,4%), Espanha (3,7%) e Itália (3,7%) (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE NATIONS, 2007). A citricultura brasileira ocupa área de 805.670 ha e está concentrada no Estado de São Paulo, que participa com a produção de 14.366.000 toneladas de frutos, representando 80,50% da produção nacional, seguido pela Bahia (4,49%), Sergipe (4,13%), Minas Gerais (3,23 %) e Paraná (2,1%) (IBGE, 2007).

Os Estados Unidos e União Européia, além do Japão e outros 45 países são os principais compradores de aproximadamente 98% do suco exportado. A exportação de fruta *in natura* é pequena e, somada à fruta comercializada internamente, representa 30% da produção (DONADIO; MOURÃO FILHO; MOREIRA, 2005).

Dados referentes à safra de 2006 demonstram que no Estado do Paraná a área cultivada com laranja foi de 16.700 ha, com produção de 412.300 toneladas e produtividade média de 24.688 kg/ha. Outra espécie de citros com expressão sócio-econômica no Estado é a tangerina, ocupando uma área de 11.100 ha, produção de 195.500 toneladas, com produtividade média de 17.612 kg/ha (ANDRADE, 2007a).

A evolução do Valor Bruto da Produção – VBP da fruticultura paranaense tem se mantido entre R\$ 574,4 e R\$ 586,3 milhões no triênio 2003-2005, participando frente ao conjunto da produção agropecuária com 2 a 3% da renda bruta gerada no Estado (ANDRADE, 2007a). Em 2005 os citros representaram 26,6% (com R\$ 152 milhões), sendo a laranja responsável por 18,7% (R\$ 107 milhões) (ANDRETTA, 2007). A laranja na safra de 2006 ocupou o primeiro lugar entre as frutas produzidas no Paraná com 33,09%, seguida por banana com 17,42% e tangerina com 15,69% (ANDRADE, 2007a).

A produção de laranja no Paraná está concentrada nas regiões Norte e Noroeste do Estado e é direcionada à indústria, que processa, produz suco concentrado congelado e exporta principalmente para países da Europa como

Alemanha, Suíça e França. A capacidade de esmagamento das três indústrias estabelecidas no Estado é de 10,5 milhões de caixas por safra (CHIARA, 2003).

A Cooperativa Agroindustrial de Maringá - COCAMAR com 300 produtores de laranja, tem a previsão de processar 3,5 milhões de caixas na safra 2007/08. Até 2009, pretende atingir os 5,0 milhões de caixas processadas, com a ampliação dos pomares (CAMPOS, 2007). O mesmo quadro ocorre na empresa de laranja Citri Agroindustrial de Paranaíba, em que os 70 sócios-produtores colhem 2,8 milhões de caixas de 40,8 quilos de laranja e pretendem ampliar a produção em até 30% já na próxima safra (CAMPOS, 2007). Atualmente a Citri trabalha com sua capacidade total de esmagamento que é de 2,0 milhões de caixas (CHIARA, 2003).

A indústria de sucos da COROL - Cooperativa Agroindustrial, em Rolândia, com capacidade de esmagamento de 2,5 milhões de caixas por safra, processa 1,5 milhão de caixas (CHIARA, 2003).

### 2.3 PRINCIPAIS BANCOS ATIVOS DE GERMOPLASMA DE CITROS NO BRASIL<sup>2</sup>

As introduções de germoplasma vegetal constituem vantajosas fontes para a diversificação das cultivares e para o melhoramento genético e, conseqüentemente, para o desenvolvimento da agricultura, sobretudo nos países com grande diversidade de clima e solo como ocorre no Brasil. Devem ser restritas ao mínimo necessário visando atender somente o ingresso de material de comprovado interesse, seja para uso comercial, seja para programas de melhoramento. A procedência deve ser idônea, para proporcionar confiabilidade na autenticidade e na sanidade do germoplasma. Além das entidades de ensino e pesquisas, as introduções também podem ser feitas por particulares, sempre através da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília/DF.

No entanto, nem sempre as introduções são realizadas de forma disciplinada e legal, podendo vir a causar problemas sérios para a sustentabilidade da cultura, caso sejam introduzidos patógenos exóticos. É necessário destacar que patógenos causadores de doenças de importância secundária em determinadas

---

<sup>2</sup> Principais Bancos Ativos de Germoplasma de Citros no Brasil, baseiam-se em Pompeu Júnior e Blumer (2006).

regiões ou países podem vir a ser muito nocivos, por encontrarem variedades e espécies ou condições climáticas mais favoráveis à sua patogenicidade.

A obtenção de germoplasma do exterior até poucos anos era um procedimento relativamente fácil, porém desde o início dos anos 1990 tem crescido as restrições ao intercâmbio, devido ao registro e proteção de cultivares exercido por diversos países.

Em 1873 os pesquisadores em citricultura de Riverside, na Califórnia, receberam três mudas de laranja 'Bahia' do Brasil que, posteriormente, se espalharam pelos EUA e outras partes do mundo com o nome de 'Washington Navel', portanto, o intercâmbio citrícola entre os dois países ocorre há mais de um século (HASSE, 1987).

O principal BAG Citros do Brasil está instalado desde 1930 no Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Citros Sylvio Moreira - CAPTACSM (antiga Estação Experimental de Limeira/SP), em Cordeirópolis/SP, com mais de 65% dos acessos brasileiros, seguido pelo BAG da Embrapa no Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical - CNPMF, em Cruz das Almas/BA.

O BAG do Centro APTA mantém 1.709 introduções, distribuídas em 636 acessos de laranja doce, 383 de tangerinas e híbridos, 118 de limões e híbridos de limões, 45 de laranja 'Azeda' (*Citrus aurantium* L.), 56 de limas doce (*Citrus limettoides* Tanaka), e ácida (*Citrus latifolia* Tanaka) e seus híbridos, 46 de limão 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck) e seus híbridos, 13 de limão 'Rugoso' (*Citrus jambhiri* Lush.), 66 de pomelos (*Citrus paradisi* Macfad.), 44 de toranjas [*Citrus grandis* (L.) Osbeck] e seus híbridos, 200 de trifoliatas [*P. trifoliata* (L.) Raf.] e seus híbridos, 102 de outras espécies de citros e gêneros relacionados (MACHADO et al., 2005).

Desde a introdução dos citros no Brasil pelos colonizadores portugueses, o país tem se beneficiado com a inclusão periódica de novas variedades copas e porta-enxertos do exterior. Com exceção das laranjas doces 'Bahia', 'Baianinha', 'Natal' e 'Folha Murcha', mutações nacionais, as demais cultivares são procedentes de outros países, assim como os porta-enxertos limões 'Cravo' e 'Volkameriano' (*Citrus volkameriana* V. Ten. & Pasq.), tangerinas 'Cleópatra' (*Citrus reshni* hort. ex Tanaka), 'Sunki' (*Citrus sunki* hort. ex Tanaka), trifoliatas e híbridos como o citrumelo 'Swingle' [*Citrus paradisi* Macfad. cv. Duncan x *P. trifoliata* (L.) Raf.], citranges 'Troyer' e 'Carrizo' [*P. trifoliata* (L.) Raf.] x [*C. sinensis* (L.) Osbeck] cv. Washington Navel (POMPEU JÚNIOR, 2007).

A maioria das cultivares utilizada na citricultura paulista e brasileira é originada desse BAG Citros, como é o caso das laranjas doces 'Hamlin', 'Pêra', 'Westin', 'Natal', 'Valência', da tangerina 'Ponkan', tangor 'Murcott' (*C. reticulata* Blanco) x [*C. sinensis* (L.) Osbeck], limão 'Siciliano' (*Citrus limon* Burn.), e lima ácida 'Tahiti' (POMPEU JÚNIOR, 2007).

A EMBRAPA - CNPMF possui 626 introduções no BAG, sendo 243 de laranjas doces, 149 de tangerinas e híbridos, 49 de limões e híbridos, nove de laranjas 'Azeda', 13 de limas doce, ácida e híbridos, 39 de pomelos, 81 de trifoliatas e híbridos e 43 de outras espécies. Este BAG tem características peculiares devido a sua localização em condições tipicamente tropicais (12°<sup>o</sup>, latitude S), talvez a única experiência no mundo. Portanto, dá ênfase ao estudo do comportamento de espécies e cultivares adaptáveis a ambientes tropicais (PASSOS et al., 2004).

A partir de seu BAG, a EMBRAPA - CNPMF recomendou para cultivo as laranjas doces 'Salustiana CNPMF', 'BRS 002', 'Pineapple' e 'Valência Tuxpan'; tangerinas 'BRS 001' e 'Sunki Tropical'; tangelo 'Page CNPMF' (tangerina 'Clementina' *C. clementina* x pomelo 'Minneola' (pomelo 'Duncan' *C. paradisi* x Tangerina 'Dancy' *C. tangerina*) e limão 'Cravo Santa Cruz' (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2007).

A manutenção das plantas que compõem o BAG segue as mesmas recomendações para um pomar comercial, com manejo de pragas, doenças e plantas daninhas, além de correções de pH do solo e adubação mineral. No entanto, na condução do BAG não são admitidas perdas de acessos, caso haja necessidade de podas severas ou risco de perda pela ocorrência de doenças, retiram-se borbulhas para formação de mudas de reposição (POMPEU JÚNIOR, 2007).

Os curadores vêm trabalhando com as diversas cultivares desses acervos, buscando a seleção de novas cultivares copa ou porta-enxerto para a exploração comercial. O valor desses BAG Citros é incalculável devido à sua grande variabilidade genética que, em caso de perda, seria quase impossível recuperar em função das restrições atualmente impostas ao intercâmbio de material genético (POMPEU JÚNIOR, 2007).

Com a finalidade de estudar o comportamento de cultivares cítricas no Paraná, em 1979 teve início a formação do BAG Citros do IAPAR, implantado na Estação Experimental de Londrina/PR, com a introdução de 509 acessos atualmente, sendo 211 de laranjas doces, 218 de tangerinas e híbridos, 26 de limões e híbridos, 12 de limas doces e híbridos, 14 de trifoliatas e híbridos e 28 de outras

espécies, provenientes de instituições de pesquisa do Brasil e do exterior, e coletados de diferentes pomares comerciais e domésticos no Estado do Paraná.

Cada acesso do BAG é representado por três ou quatro plantas, dependendo da disponibilidade do material, agrupadas conforme a espécie, e está enxertado sobre o porta-enxerto limão 'Cravo'. O espaçamento utilizado é o de 7,0 m x 7,0 m e o pomar têm recebido todos os tratos culturais recomendados para produção de citros no Paraná (INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, 1992).

Após avaliação criteriosa do comportamento das cultivares em relação às características agronômicas e à doença cancro cítrico, foram recomendadas para o Estado do Paraná as laranjas doces 'Folha Murcha', 'Sanguínea de Mombuca', 'Lima Verde', 'Navelina', 'Valência 718', 'Valência Late 1138', 'Pêra Vacinada 3', 'Pêra Vacinada 4', 'Pêra D-6', 'Pêra D-9', 'Pêra Bianchi' e 'Pêra Premunizada' (LEITE JÚNIOR, 1992).

Tazima e Leite Júnior (2000) recomendaram a laranja doce 'IAPAR 73', que se destaca por sua produtividade (média de 164,90 kg/planta aos nove anos do plantio) e pela maturação precoce de seus frutos, adiantando o início do processamento dos frutos pelas indústrias, atendendo tanto ao mercado para consumo *in natura* como ao processamento industrial. Ainda avaliando características de cultivares do BAG do IAPAR, Tazima e Leite Júnior (2002) concluíram que as laranjas 'Cadenera', 'Jaffa', 'Salustiana' e 'Shamouti' possibilitam a ampliação do período de colheita de frutos.

Em razão dos diversos problemas fitossanitários que têm surgido na citricultura nacional, mais recentemente a doença huanglongbing causada pela bactéria *Candidatus Liberibacter spp.*, todos os genótipos do BAG Citros do IAPAR estão sendo submetidos a um programa de saneamento baseado na técnica da microenxertia de ápices caulinares *in vitro*. Atualmente, o BAG está constituído por duas coleções: coleção de plantas a campo para avaliação e caracterização dos genótipos, e coleção de plantas microenxertadas cultivadas em vasos e mantidas no interior da casa de vegetação para evitar a contaminação.

O BAG com as diversas cultivares, uma vez caracterizadas e avaliadas agronomicamente, além da recomendação de cultivo aos produtores, permite ao melhorista selecionar progenitores com as características que deseja incorporar ao novo produto. No entanto, sua utilização tem sido muito restrita e isso está associado à falta de informações sobre os acessos coletados, à caracterização limitada desses acessos e à existência de poucos melhoristas (LEITE, 2004).

## 2.4 CULTIVARES COPA DE CITROS

As várias espécies do gênero *Citrus* pertencentes à família *Rutaceae* e subfamília *Aurantioideae* são nativas das regiões subtropicais e tropicais da Ásia e do arquipélago Malaio, de onde se espalharam pelo mundo e vem sendo cultivadas desde os tempos mais remotos (WEBBER; REUTHER; LAWTON, 1967).

A laranja doce tem como provável região de origem a Indochina e Sul da China, com possível extensão até o Sul da Indonésia. Foi uma das últimas espécies cítricas a serem distribuídas na Europa, pois apenas no século 16 haviam evidências de seu conhecimento e importância. Somente após o apogeu da navegação portuguesa, com Vasco da Gama chegando à China, em 1518, é que possivelmente a laranja doce ficasse conhecida. Acredita-se que os genoveses foram os primeiros a introduzir a laranja doce na Europa, ao final do século 13, sendo posteriormente levada para as Américas (DONADIO; MOURÃO FILHO; MOREIRA, 2005).

A partir da continuidade de introduções no Brasil, os citros foram se adaptando e se espalhando pelo solo brasileiro. Em todas as épocas pouca diversidade de cultivares pode ser notada e, apesar da pujança da citricultura nacional, ela vem se mostrando bastante vulnerável aos diversos problemas fitossanitários que têm surgido ao longo da sua história (PIO et al., 2005).

Nos plantios comerciais, o grupo das laranjas doces é o mais explorado, seguido por tangerinas, limões, limas ácidas, pomelos e outros (PIO et al., 2005). Na safra de 2005 as laranjas participaram com 58,3% da produção mundial, as tangerinas com 20,5%, os limões e limas ácidas com 11,2% e os pomelos com 4,5% (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE NATIONS, 2007).

Segundo Pompeu Júnior “a principal variedade de laranja doce cultivada no Estado de São Paulo no início deste século é a laranja ‘Pêra’, com 37,8%, seguida da ‘Natal’ e da ‘Valência’ com 23,9% cada” (apud DONADIO; MOURÃO FILHO; MOREIRA, 2005, p.13). A seguir, com período de maturação precoce à meia estação, situa-se a ‘Hamlin’ com aproximadamente 6% no ano de 2000 (PIO et al., 2005). As plantas são muito produtivas (300 kg) e seus frutos destinam-se principalmente ao mercado externo e à industrialização (FIGUEIREDO, 1991).

A laranja 'Pêra' apresenta excelente qualidade para os mercados interno e externo de fruta fresca e para a industrialização, é produtiva (média de 250 kg/planta) e conhecida como de maturação de meia-estação. No entanto, é a cultivar que mais apresenta surtos vegetativos e, conseqüentemente, atrai cigarrinhas transmissoras da clorose variegada dos citros (CVC), doença causada pela bactéria *Xylella fastidiosa*. Apresenta de três a quatro floradas por ano, acarretando produção de frutas temporãs praticamente o ano todo, necessidade de maior número de pulverizações e frutos em diferentes estágios de maturação na mesma planta, dificultando a colheita (PIO et al., 2005).

A cultivar Natal é produtiva (média de 250 kg/planta), apresenta frutos de qualidade excelente para consumo como fruta *in natura* nos mercados interno e externo, ou para suco concentrado, e apresenta maturação tardia dos frutos (FIGUEIREDO, 1991).

Na preferência dos produtores destaca-se a cultivar Valência, pela produtividade (mais de 200 kg/planta) e tamanho dos frutos que são destinados ao consumo *in natura* nos mercados interno e externo, ou para a indústria de suco (FIGUEIREDO, 1991). Produz frutos de maturação tardia, e com a laranja 'Natal' contribui para prolongar a safra de laranja 'Pêra' (PIO et al., 2005).

Os pomares paranaenses, assim como os do Estado de São Paulo, não apresentam grande diversidade de cultivares, predominando aqui a laranja 'Pêra', 'Folha Murcha', 'Valência' e a 'IAPAR 73'. A segunda cultivar mais plantada no Paraná é a 'Folha Murcha', devido às características agronômicas e industriais (STENZEL et al., 2005). É cultivar produtiva, de maturação tardia e seus frutos atendem tanto ao mercado interno e externo de frutas frescas, como também a indústria de suco concentrado congelado (LEITE JÚNIOR, 1992).

Nos Estados Unidos, os principais Estados produtores de citros são a Flórida, Califórnia, Arizona e Texas, produzindo os dois primeiros, cerca de 85% dos frutos cítricos (POMPEU JÚNIOR, 2005). Na Flórida, as laranjas doces representaram 65% das mudas produzidas no ano de 2005 e 85% do total das plantas cítricas. As cultivares Hamlin e Valência representaram 31 e 51%, respectivamente, do total de plantas do parque citrícola e, das mudas novas, 25% são de pomelos, o que representa 10% do total de plantas cítricas da Flórida (ZANETTI; GRAF, 2008). Na Califórnia, as cultivares de laranja de importância comercial são Washington Navel, Cara Cara Pink Navel e mais recentemente Bream Tarocco e Smith Red (KAHN, 2008).

O terceiro maior produtor de citros, o México, cultiva principalmente as laranjas doces, tangerinas, pomelos, e a lima ácida 'Tahiti' (POMPEU JÚNIOR, 2005).

Na Índia, os citros de importância econômica são as laranjas doces 'Mosambi' (DAS, 2001; SINGH, 2001) e 'Sathgud', e as tangerinas 'Nagpur' e 'Coorg' (DAS, 2001).

## 2.5 CULTIVARES PORTA-ENXERTO DE CITROS<sup>3</sup>

O sistema radicular é responsável pela fixação da planta ao solo, absorção e transporte de água e sais minerais, síntese e transporte de reguladores do crescimento e armazenamento de nutrientes, cujas interações ainda se estendem à rizosfera.

O porta-enxerto induz à copa alterações no seu crescimento; tamanho; precocidade de produção; produção; época de maturação e massa dos frutos, coloração da casca e do suco; teor de açúcares e de ácidos dos frutos; permanência dos frutos nas plantas; conservação da fruta após a colheita; transpiração das folhas; fertilidade do pólen; composição química das folhas; capacidade de absorção; síntese e utilização de nutrientes; tolerância à salinidade; resistência à seca e ao frio, resistência e tolerância a moléstias e pragas e resposta a produtos de abscisão. As influências das copas sobre os porta-enxertos são menos visíveis, mas ocorrem no desenvolvimento do sistema radicular, resistência ao frio, à seca, doenças e pragas (FIGUEIREDO, 1991).

A operação da enxertia objetiva criar uma associação entre dois indivíduos, geneticamente diferentes, cada qual com suas características, que devem passar a viver em estreito relacionamento, mutuamente benéfico, para que a nova planta seja produtiva e longeva. Conseqüentemente, ela sofre ao longo da vida a influência de sua origem dupla, uma vez que nem sempre serão harmônicos aos interesses e as necessidades da copa e do porta-enxerto.

No Brasil as plantas cítricas começaram a ser enxertadas no início do século 20, pois as plantas propagadas por sementes apresentavam

---

<sup>3</sup> Cultivares Porta-Enxerto de Citros, baseiam-se em Pompeu Júnior (2005).

susceptibilidade à gomose de *Phytophthora* spp. e à seca, entravam em produção tardiamente e apresentavam muitos espinhos, danificando os frutos e as folhas e dificultavam a colheita.

O porta-enxerto utilizado nas primeiras enxertias foi a laranja 'Caipira' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], no entanto, devido a sua baixa resistência à seca e à gomose, foi substituída pela laranja 'Azeda', que tornou-se o principal porta-enxerto nas regiões de exploração comercial de citros no mundo (LEITE JÚNIOR, 1992).

Com a introdução do vírus da tristeza (1937) no Vale do Paraíba/SP e a rápida disseminação pelo pulgão-preto (*Toxoptera citricidus* Kirk.), dos 12 milhões de plantas existentes, nove milhões que estavam enxertadas sobre a laranja 'Azeda' morreram devido à intolerância do porta-enxerto ao vírus (FIGUEIREDO, 1985), restando somente cerca de 20% das plantações constituídas de plantas de pé franco, ou enxertadas em laranja 'Caipira' ou em limão 'Cravo' (ROSSETTI, 2001).

A partir dos estudos realizados pelos pesquisadores do Instituto Agrônomo de Campinas e do Instituto Biológico, o limão 'Cravo' foi adotado como porta-enxerto, no entanto, os clones velhos das cultivares ('Baianinha', 'Hamlin', 'Pêra' e 'Barão') eram portadores do viróide causador da doença exocorte, transmissível pela enxertia, e que afeta intensamente o crescimento e a produtividade. O limão 'Cravo' mostrou-se susceptível a essa virose, no entanto, com a indicação da pesquisa para a adoção de clones nucleares livres de vírus e viróides para a formação dos novos pomares, único meio para evitar os danos provocados pelas viroses (controle preventivo), o problema foi solucionado (ROSSETTI, 2001; HASSE, 1987)

O limão 'Cravo' também conhecido como 'Rosa', 'Bravo', 'Vinagre' e 'Vermelho' é praticamente o único porta-enxerto sobre o qual foi construída a citricultura brasileira. As principais características são: tolerância ao vírus da tristeza, resistência à seca e facilidade na obtenção de sementes. Outro fator importante é o grande vigor no viveiro e depois da enxertia, bom pegamento das mudas por ocasião do plantio no pomar, rápido crescimento das plantas, produção precoce, altas produções de frutos de regular qualidade, compatibilidade com todas as cultivares copas, média resistência ao frio e bom comportamento nos solos arenosos. Este porta-enxerto é utilizado nas citriculturas da Argentina, da China e da Índia.

Devido à susceptibilidade do limão 'Cravo' ao declínio dos citros houve diversificação dos porta-enxertos a partir de 1970, sendo utilizadas a tangerina 'Cleópatra', limão 'Volkameriano', tangerina 'Sunki' e, a partir do início da década de 1990, o citrumelo 'Swingle'. Desde 1999, plantas enxertadas sobre o limão 'Volkameriano' são afetadas pela doença morte súbita dos citros. Em 2003, os porta-enxertos utilizados na citricultura paulista foram: limão 'Cravo' 39,8%; tangerina 'Cleópatra' 32,6%; citrumelo 'Swingle' 13,7%; tangerina 'Sunki' 7,1%; limão 'Volkameriano' 2,9% e poncirus 'Trifoliata' 2,5%.

Na Flórida, o citrumelo 'Swingle' participou com 40% das mudas formadas de 1990 a 2000, devido à tolerância ao declínio, ao frio, resistência à gomose e à produção de frutos com qualidade e quantidade semelhantes aos obtidos sobre a laranja 'Azeda'. Na Califórnia, nos últimos 50 anos, os citrangeres 'Troyer' e 'Carrizo', seleções de 'Trifoliata' e o *Citrus macrophilla* ou 'Alemow', porta-enxerto para os limoeiros plantados nas áreas costeiras do Sul da Califórnia, são os principais cavalos utilizados.

No México, as laranjas doces, tangerinas, pomelos, e a lima ácida 'Tahiti' estão enxertadas principalmente em laranja 'Azeda', com os novos plantios em 'Trifoliata' e seus híbridos. A lima ácida 'Galego' está enxertada em 'Alemow' e 'Volkameriano' e, com a introdução do pulgão preto no Sudeste do país, os porta-enxertos estão sendo diversificados com o uso dos citrangeres 'Troyer', 'Carrizo', 'C 35' e citrumelo 'Swingle'.

Na Índia, segundo Das (2001), o porta enxerto utilizado para laranja doce é o limão 'Rugoso'. O limão 'Cravo' também é encontrado nos viveiros para a produção de mudas (SHIVANKAR et al., 2001).

O principal porta-enxerto da citricultura chinesa, com 80% das plantas comerciais, é o 'Trifoliata'.

O citrange 'Carrizo' está presente em 85% das mudas produzidas na Espanha no início deste século, seguido da tangerina 'Cleópatra' com 8%; do limão 'Volkameriano' com 4%; e do citrumelo 'Swingle' com 1%. Como primeiro país na exportação de fruta fresca, é indispensável o uso de porta-enxerto que induza qualidade aos frutos e se adapte às regiões com condições de solos salinos e calcários, e pH entre 7,5 e 8,5. Para os limões são utilizados como porta-enxerto a laranja 'Azeda' e o 'Alemow'.

Atualmente há tendência para o cultivo de plantas de pequeno porte, com alta eficiência produtiva de frutos de excelente qualidade. Porta-enxertos

ananicantes, interenxertos, variações na altura de enxertia, associados às copas de crescimento lento, possibilitarão a formação, já no viveiro, de plantas adequadas à nova citricultura.

## 2.6 INFLUÊNCIA DO CLIMA NA QUALIDADE DOS FRUTOS CÍTRICOS<sup>4</sup>

As principais áreas produtoras de citros concentram-se em regiões subtropicais, em latitudes superiores a 20° de latitude N ou 20° de latitude S, no entanto são cultivados no mundo desde 44° N até 41° S (DONADIO; MOURÃO FILHO; MOREIRA, 2005).

A qualidade e quantidade de frutos produzidos, o ciclo de crescimento e o vigor das plantas cítricas variam de acordo com o clima. Nas regiões subtropicais como do Mediterrâneo e da Califórnia, onde há estação definida, o ritmo de florescimento e crescimento é controlado pela temperatura. As plantas são dormentes no inverno e florescem e crescem na primavera e outono, com os frutos obtendo a cor laranja quando maduros. As plantas são geralmente vigorosas, enfolhadas e produtivas. Laranjas de mesa de qualidade e a maioria dos limões são cultivadas em áreas subtropicais não úmidas e irrigadas.

Nos trópicos entre as latitudes de 15° Norte e 15° Sul aproximadamente, os citros são cultivados para consumo local. Muito pouco é produzido para exportação tanto de fruto fresco como produtos processados. Nas áreas tropicais, temperaturas quentes prevalecem e estão associadas a crescimento e maturação do fruto mais rápido e um período de colheita curto para qualidade ótima de suco, quando comparada as áreas subtropicais.

A falta de temperatura na época adequada está associada à tendência da maioria das espécies cítricas de produzir várias colheitas no ano, picos de florescimento geralmente seguindo o suprimento da umidade do solo após período seco. Na maioria das laranjas e tangerinas, o desenvolvimento da cor alaranjada característica de fruto maduro na região subtropical está associado às temperaturas mais frias no final do período de maturação. Ausência de tais

---

<sup>4</sup> Influência do Clima na Qualidade dos Frutos Cítricos, baseia-se em Burke (1967).

temperaturas mais frias em relação ao processo de maturação nos trópicos resulta em frutos com coloração esverdeada e pobre em cor laranja.

Em regiões onde a faixa de temperatura está entre 25°C a 30°C durante o dia, e de 10°C a 15°C durante a noite, os citros apresentam bom desenvolvimento e produção. É nestas condições em que há produção de frutos com ótimo sabor, excelente coloração e tamanho médio. Nas regiões com climas mais quentes e com umidade relativa alta do ar, há produção de laranjas de casca grossa, maiores, de coloração pálida, consistência não firme, achatadas, suculentas e suco de sabor aguado. No entanto, estas condições são as preferidas das mexeriqueiras, sendo cultivadas de Norte a Sul do Brasil na faixa litorânea (RODRIGUEZ, 1987).

## 2.7 QUALIDADE E PADRÕES MÍNIMOS DE MATURIDADE DOS FRUTOS CÍTRICOS

A colheita pode ser considerada uma das etapas mais críticas de todo o processo de produção dos frutos cítricos. Após o investimento e custeio na formação e condução do pomar, é nessa fase que as expectativas do citricultor são concretizadas, seja para a produção de frutos para consumo *in natura*, onde a aparência dos frutos e as condições pós-colheita são essenciais à comercialização ou à industrialização, menos exigente nesses dois quesitos, e mais exigente com relação à maturidade e propriedades organolépticas dos frutos (POZZAN; TRIBONI, 2005).

Nos frutos cítricos a qualidade é de fundamental importância, quer se produza para o mercado de fruta fresca, quer para a industrialização, e pouco pode ser alterado durante os processos seguintes de embalagem ou processamento industrial (STUCHI; SEMPIONATO; SILVA, 1996).

“A qualidade de um produto é o conjunto das propriedades que o torna aceitável ou desejável ao consumidor” e, para a indústria a qualidade total do suco constitui-se da somatória dos valores obtidos através de análises objetivas e subjetivas (DI GIORGI et al., 1990).

As mais conhecidas são as análises objetivas, utilizadas como fator de seleção na colheita, normalmente como indicativo da qualidade parcial da fruta e determinando as características físicas e químicas do fruto como: massa do fruto,

<sup>o</sup>Brix (quantidade de sólidos solúveis totais), acidez titulável total (teor de ácidos orgânicos) e *ratio* que é a razão entre o <sup>o</sup>Brix e a acidez (DI GIORGI et al., 1990, 1993).

As análises subjetivas compreendem a análise sensorial onde são atribuídas notas (score) a aparência do fruto, ao sabor e aroma do suco. É a somatória destas características que conferem a qualidade final do suco e a sua qualificação (DI GIORGI et al., 1990, 1993).

Conforme o padrão de maturidade dá-se o início a colheita dos frutos destinados ao consumo *in natura*, que é determinada pela coloração externa da casca e pela relação sólidos solúveis totais/acidez titulável total mínima aproximada de 7:1 (PETTO NETO; POMPEU JÚNIOR, 1991).

Os teores mínimos aceitáveis para as regiões Sul e Sudeste podem variar de 44% para 'Valência' e 'Natal' e 45% para 'Pêra' no rendimento em suco; o teor de sólidos solúveis totais de 10,0 <sup>o</sup>Brix e o *ratio* de 9,5 para as laranjas 'Pêra', 'Natal' e 'Valência' (GUTIERREZ; ALMEIDA, 2005).

As frutas destinadas à industrialização, segundo valores médios obtidos junto às indústrias processadoras, apresentaram rendimento em suco de 50% para 'Natal' e 'Valência' e 52% para 'Pêra'; sólidos solúveis totais de 11,8 <sup>o</sup>Brix para 'Pêra' e 'Valência', e 12,0 <sup>o</sup>Brix para 'Natal'; e *ratio* de 11,2 para 'Valência', 12,0 para 'Natal' e 12,5 para 'Pêra' (PIO et al., 2005).

Petto Neto e Pompeu Júnior (1991) relatam que essa relação deve estar entre 6:1 e 20:1, sendo de 11:1 a 14:1 o intervalo ideal. Segundo Di Giorgi et al. (1993), o momento ótimo de colheita está na faixa de *ratio* entre 13 a 16.

A composição da fruta varia de acordo com a cultivar, porta-enxerto, clima, altitude, adubação, tratamentos culturais e estágio de maturação. A composição física da laranja engloba o suco (50-55%); albedo e flavedo (40-50%); polpa (5-10%) e semente (0-4%). A composição química da laranja é bastante complexa e é composta por água (86-92%); açúcares (5-8%); pectina (1-2%); componentes nitrogenados (0,7-0,8%); lipídios (0,2-0,5%); óleo essencial (0,2-0,5%); minerais (0,5-0,95). Outros componentes são enzimas, pigmentos, constituintes voláteis, flavonóides e vitaminas (VIÉGAS, 1991).

Os principais sólidos solúveis presentes na laranja são os açúcares glicose, frutose e sacarose, que correspondem a cerca de 70% dos sólidos solúveis

da fruta. O teor de açúcares varia com o estágio de maturação, o clima e a cultivar. A medição do teor de açúcar dá indicação do estágio de maturação da fruta, e a quantidade de açúcares no suco determina também o rendimento industrial. Os ácidos cítricos, málico e tartárico têm importante papel no sabor do suco, que está na dependência de um balanço equilibrado entre o teor de açúcares e ácidos. O teor de ácidos e o *ratio* são importantes índices para determinar o estágio de maturação (VIÉGAS, 1991).

No final da maturação dos frutos cítricos, o acúmulo de açúcares é lento, contribuindo para a possibilidade de consumo de frutos com acidez elevada, algumas semanas ou até mesmo meses antes de sua completa maturação. Nas regiões de climas mais frios, a produção de pigmentos carotenóides na casca é mais rápida do que nos climas menos frios, não sendo encontrada boa correlação entre a cor da casca e a maturação dos frutos, o que, no entanto, é comum nos climas mais quentes (RODRIGUEZ, 1987).

## ARTIGO: CARACTERIZAÇÃO DE FRUTOS DE 11 CULTIVARES DE LARANJA NO NORTE DO PARANÁ

### Resumo

Este trabalho teve como objetivo caracterizar acessos de laranja-doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] do Banco Ativo de Germoplasma de Citros (BAG Citros) estabelecido na Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR, no município de Londrina, PR. Foram estudadas três plantas de cada acesso: I-02 ‘Piralima’; I-03 ‘Barão’; I-08 ‘Baianinha’, I-11 ‘Natal’, I-16 ‘Hamlin’, I-17 ‘Seleta Vermelha’, I-60 ‘Natal’, I-67 ‘Baianinha IAC 59’, I-78 ‘Baianinha IAC 13’, I-98 ‘Baianinha IAC 89’, e I-108 ‘Bahia 101’, enxertadas sobre o porta-enxerto limão ‘Cravo’ (*Citrus limonia* Osbeck), cultivadas em espaçamento de 7,0 m x 7,0 m e conduzidas sem irrigação. Os acessos foram avaliados em relação à produção por planta de 1983 a 1997, e os dados obtidos submetidos à estatística descritiva e comparados pelo teste t de Student. Para as condições avaliadas, os acessos I-16 ‘Hamlin’ e I-67 ‘Baianinha IAC 59’ apresentaram as maiores produções (218,10 e 187,05 kg por planta por ano, respectivamente). As características físico-químicas dos frutos: massa do fruto (MF), sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável total (ATT), *ratio* (SST/ATT), rendimento em suco (Suco) e índice tecnológico (IT) foram avaliadas de 1984 a 2000, e os dados submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Scott-Knott. A caracterização dos frutos cítricos dos diferentes acessos avaliados não apresentou diferença significativa para as variáveis estudadas, exceto para o *ratio* do I-02 ‘Piralima’ que foi superior aos dos demais, por ser cultivar de laranja de baixa acidez. Os acessos I-16 ‘Hamlin’ e I-17 ‘Seleta Vermelha’ apresentaram índice tecnológico abaixo de 2,0 kg.caixa<sup>-1</sup> de SST enquanto os demais acessos atenderam às exigências mínimas aceitáveis em relação à qualidade dos frutos.

**Palavras-chave:** Banco ativo de germoplasma de citros. *Citrus sinensis* (L.) Osbeck. Produção. Qualidade do fruto.

## CHARACTERIZATION OF FRUITS OF ELEVEN SWEET ORANGE CULTIVARS IN NORTHERN PARANÁ STATE, BRAZIL

### Abstract

The aim of this work was to characterize sweet orange [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] accessions from the Active Citrus Germplasm Bank (AGB Citrus) established in the Experimental Station of the Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR, in Londrina, State of Paraná, Brazil. Three trees of the following accessions were studied: I-02 ‘Piralima’; I-03 ‘Barão’; I-08 ‘Baianinha’, I-11 ‘Natal’, I-16 ‘Hamlin’, I-17 ‘Seleta Vermelha’, I-60 ‘Natal’, I-67 ‘Baianinha IAC 59’, I-78 ‘Baianinha IAC 13’, I-98

'Baianinha IAC 89', and I-108 'Bahia 101'), the trees were grafted on Rangpur lime (*Citrus limonia* Osbeck), and planted at 7.0 m x 7.0 m spacing, and maintained without irrigation. The accessions were evaluated with regard to plant production from 1983 to 1997 crop seasons, the data were analyzed using descriptive statistical methods and the means compared by Student's *t*-test. Under the conditions of the experiment, the accessions I-16 'Hamlin' and I-67 'Baianinha IAC 59' produced the highest annual yields (218.10 and 187,05 kg per plant, respectively). The physical-chemical characteristics of fruits such as: fruit mass (FM), total soluble solids (TSS), total titratable acidity (TTA), *ratio* (TSS/TTA), juice content (Juice) and technological index (TI) of the accessions were evaluated from 1984 to 2000. This data were submitted to analysis of variance and the means compared using Scott-Knott-test. The characterization of fruits showed no statistical difference among the variables studied, except for I-02 'Piralima' ratio that was higher, because this is an orange with low acidity. The accessions I-16 'Hamlin' and I-17 'Seleta Vermelha' had the lowest TI, less than 2,0 kg.caixa<sup>-1</sup> of TSS, whereas the other accessions attended the minimum acceptable fruit quality requirements .

**Key words:** Active citrus germplasm bank. *Citrus sinensis* (L.) Osbeck. Yield. Fruit quality.

## INTRODUÇÃO

O Brasil é o principal produtor mundial de laranja, tendo produzido em 2005, 17.853.443 toneladas de frutos, o que corresponde a 28,95% do total mundial de 61.660.710 toneladas, (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE NATIONS, 2007). A citricultura brasileira ocupa área de 805.670 ha e está concentrada no Estado de São Paulo que participa com 80,50% da produção nacional, seguido pela Bahia (4,49%), Sergipe (4,13%), Minas Gerais (3,23 %) e Paraná (2,1%) (IBGE, 2007).

No Estado do Paraná, a área cultivada com citros está em evolução desde a sua implantação, após a proposta do manejo integrado apresentada pelo Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR em 1986, para prevenção da doença cancro cítrico causada pela bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (LEITE JÚNIOR, 2007). Dados referentes à safra de 2006 demonstram que a área cultivada com laranja foi de 16.700 ha, com produção de 412.300 toneladas e produtividade média de 24.688 kg/ha (ANDRADE, 2007a).

O IAPAR é o órgão responsável pela recomendação de cultivares de citros no Estado, o que é feito somente após avaliação criteriosa do comportamento do material em relação às características agronômicas como produção, qualidade dos frutos e resistências às doenças, principalmente o cancro cítrico.

A partir de 1979 teve início a implantação do Banco Ativo de Germoplasma de Citros (BAG Citros) na Estação Experimental do IAPAR em Londrina-PR. Atualmente o BAG conta com 509 acessos, sendo 211 de laranjas doces, 218 de tangerinas e híbridos, 26 de limões e híbridos, 12 de limas doces e híbridos, 14 de trifoliatas e híbridos e 28 de outras espécies, provenientes de instituições de pesquisa do Brasil e do exterior, e coletados de diferentes pomares comerciais e domésticos no Estado do Paraná.

O BAG Citros com as diversas variedades, uma vez caracterizadas e avaliadas agronomicamente, além da recomendação de cultivares, permite a seleção de progenitores com as características que se deseja incorporar ao novo produto. No entanto, a pouca utilização está associada à falta de informações sobre os acessos coletados; à caracterização limitada desses acessos e à existência de poucos melhoristas (LEITE, 2004).

Apesar da pujança da citricultura nacional, em todas as épocas pouca diversidade de cultivares pode ser notada, e tem se mostrando bastante vulnerável aos diversos problemas fitossanitários que têm surgido ao longo da sua história (PIO et al., 2005).

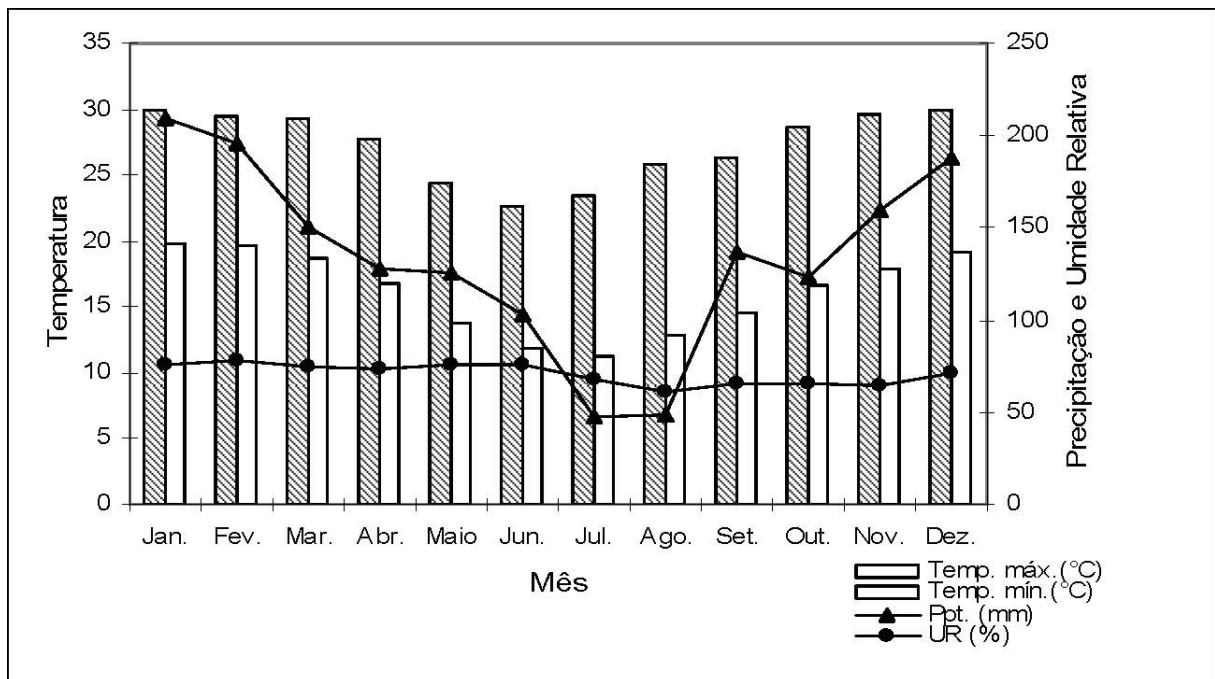
Nos frutos cítricos a qualidade é de fundamental importância, quer se produza para o mercado de fruta fresca, quer para a industrialização, e pouco pode ser alterado durante os processos seguintes de embalagem ou processamento industrial (STUCHI; SEMPIONATO; SILVA, 1996). A composição do fruto cítrico varia de acordo com a cultivar, porta-enxerto, clima, altitude, adubações, tratamentos culturais e estágio de maturação (VIÉGAS, 1991).

Para o Estado do Paraná poucos são os estudos relacionados às cultivares, portanto, este trabalho teve como objetivo caracterizar os frutos de 11 acessos de laranja doce do BAG Citros do IAPAR, nas condições de clima e solo da região Norte.

## MATERIAL E MÉTODOS

O BAG Citros do IAPAR está instalado na Estação Experimental no município de Londrina, Norte do Estado do Paraná, em Latossolo Vermelho distroférico a altitude de 585 m, latitude 23° 22' S e longitude 51° 10' W. O clima da região é do tipo Cfa – clima subtropical, com verões quentes, geadas pouco

freqüentes e tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, contudo sem estação seca definida. As temperaturas médias, da máxima e mínima são 27,3 °C e 16 °C, respectivamente; a precipitação média anual é de 1.613 mm e a umidade relativa média é de 71% (Figura 1) (INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, 2007).



**Figura 1** – Média das temperaturas máxima e mínima, precipitação e umidade relativa da Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR, Londrina/PR, para o período de 1983 a 2000.

Entre os materiais introduzidos no BAG Citros do IAPAR foram selecionados para caracterização os acessos que apresentaram produtividade média anual por planta superior à média nacional de duas caixas de 40,8 kg, ou seja, acima de 102,00 kg em média para o período avaliado. Seguindo esse critério, foram estudados 11 acessos de laranja, provenientes de diversas instituições conforme a Tabela 1.

As plantas, em número de três de cada acesso, foram enxertadas sobre o limão 'Cravo', plantadas no espaçamento de 7,0 m x 7,0 m, o que representa 204 plantas por hectare e cultivadas sem irrigação. Os tratos culturais foram realizados segundo as recomendações técnicas para o Estado do Paraná (INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ, 1992). Preconizam pulverizações preventivas com produto a base de cobre para a doença cancro cítrico, controle de

pragas e outras doenças, adubação para formação da planta e produção, e controle das plantas invasoras com o uso de herbicida na linha de plantio e roçadeira na entrelinha.

**Tabela 1** - Código de acesso, cultivar, número de plantas, local de origem do acesso, data e tipo de material introduzido e data do plantio das plantas no BAG Citros do IAPAR, avaliadas no período entre 1983 a 2000.

Código de Acesso	Cultivar	Número de Plantas	Origem do Acesso	Data e Tipo Material Introduzido	Data do Plantio
I-02	'Piralima'	03	Viveiro Guimajotas Cordeirópolis/SP	25/01/80 Muda	25/01/80
I-03	'Barão'	03	Viveiro Guimajotas Cordeirópolis/SP	25/01/80 Muda	25/01/80
I-08	'Baianinha'	03	Viveiro Guimajotas Cordeirópolis/SP	25/01/80 Muda	25/01/80
I-11	'Natal'	03	Viveiro Guimajotas Cordeirópolis/SP	25/01/80 Muda	25/01/80
I-16	'Hamlin'	03	Viveiro Guimajotas Cordeirópolis/SP	25/01/80 Muda	25/01/80
I-17	'Seleta Vermelha'	03	Viveiro Guimajotas Cordeirópolis/SP	25/01/80 Muda	25/01/80
I-60	'Natal'	03	FCA-UNESP – Botucatu/SP	30/10/80 Borbulha	10/02/82
I-67	'Baianinha IAC 59'	03	Centro APTA – Cordeirópolis/SP	30/10/80 Borbulha	10/02/82
I-78	'Baianinha IAC 13'	03	Centro APTA – Cordeirópolis/SP	30/10/80 Borbulha	10/02/82
I-98	'Baianinha IAC 89'	03	Centro APTA – Cordeirópolis/SP	30/10/80 Borbulha	27/05/83
I-108	'Bahia 101'	03	EMBRAPA CNPMF – Cruz das Almas/BA	09/09/1981 Borbulha	19/04/82

Por ocasião da colheita, foram realizadas a contagem e pesagem dos frutos de cada planta para a determinação da produção média (kg) durante o período de 1983 a 1997 para os acessos I-02 'Piralima', I-03 'Barão', I-08 'Baianinha', I-11 'Natal', I-16 'Hamlin', I-17 'Seleta Vermelha', I-60 'Natal'; de 1984 a 1997 para I-67 'Baianinha IAC 59' e I-78 'Baianinha IAC 13'; de 1985 a 1997 para I-108 'Bahia 101'; e de 1986 a 1997 para I-98 'Baianinha IAC 89'. A pesagem dos frutos foi feita em balança da marca Filizola<sup>®</sup>, modelo 152, com capacidade de peso de 300 kg.

Para as análises físico-químicas foram coletadas amostras das três

plantas durante o período de 1985 a 2000 para os acessos I-02 'Piralima', I-78 'Baianinha IAC 13', I-108 'Bahia 101'; de 1984 a 2000 para I-03 'Barão', I-08 'Baianinha', I-11 'Natal', I-16 'Hamlin', I-17 'Seleta Vermelha', I-60 'Natal'; I-67 'Baianinha IAC 59' e de 1988 a 2000 para I-98 'Baianinha IAC 89'. Foram colhidos no total, dez frutos da parte externa das três plantas, ao acaso, a altura de 1,0 m a 2,0 m. A colheita dos frutos teve início no mês de março e se estendeu até novembro.

A massa do fruto (MF) de cada amostra foi obtida em balança marca Filizola<sup>®</sup> com capacidade de 20 kg e sensibilidade de 20 g.

Após a extração do suco na extratora da marca Croydon<sup>®</sup>, modelo ES4EA-B60000, o rendimento em suco (Suco), expresso em porcentagem, foi calculado através da relação:  $(MS/MF) \times 100$ , onde MS = massa do suco (g) e MF = massa do fruto (g).

O teor de sólidos solúveis totais (SST), medidos em °Brix, foi determinado por leitura direta em refratômetro manual da marca Atago<sup>®</sup>. A acidez titulável total (ATT) foi determinada pela titulação de 25 mL de suco, com solução de NaOH a 0,1 N (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, 1990), usando fenolftaleína como indicador. Foi calculado o *ratio* (SST/ATT), que indicou o índice de maturidade dos frutos cítricos.

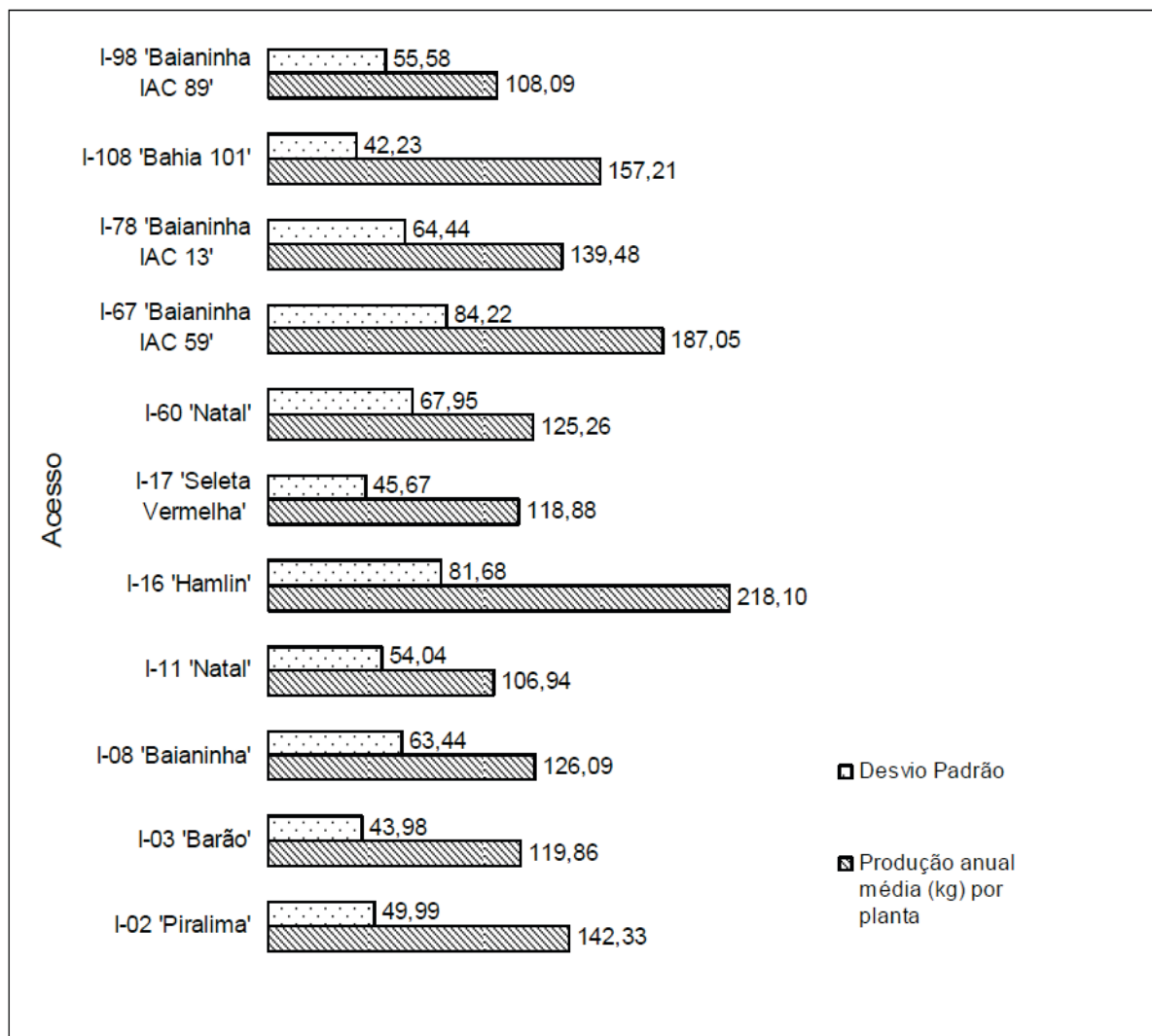
O índice tecnológico (IT), segundo Di Giorgi et al. (1990), foi obtido pela equação:  $IT = (\text{Rendimento em suco} \times \text{sólidos solúveis} \times 40,8) / 10.000$  onde: IT = índice tecnológico; Rendimento em suco = relação massa do suco e massa do fruto; Sólidos Solúveis = teor de sólidos solúveis totais; 40,8 kg = peso padrão da caixa de colheita de laranja.

A análise dos dados obtidos para a produção anual média de frutos por planta foi realizada por meio da estatística descritiva, e foram comparados pelo teste t de Student ao nível de 1% e 5% de probabilidade.

Os dados médios de massa do fruto, SST, ATT, *ratio*, rendimento em suco e índice tecnológico foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Scott e Knott (1974), a 5% de probabilidade. Os dados foram analisados utilizando-se o programa SAS (SAS INSTITUTE, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção anual média de frutos de laranja por planta dos 11 acessos variou de 106,94 a 218,10 kg. As maiores produções foram obtidas pelos acessos I-16 'Hamlin' e I-67 'Baianinha IAC 59' (Figura 2), que equivale a 5,34 caixas de laranja de 40,8 kg/planta/ano. Este valor é superior à produtividade média paulista de 2,0 caixas, porém inferior à região produtora da Flórida nos Estados Unidos, que alcança uma média de 6,0 caixas/planta/ano (MACHADO et al., 2005). Segundo Andrade (2007b), a produtividade média no Estado do Paraná é de 3,0 caixas/planta (mensagem pessoal, 2007).



**Figura 2** - Produção anual média de laranja (kg) por planta, e o desvio padrão dos acessos do BAG Citros do IAPAR – Londrina/PR, 1983 a 1997.

Comparando-se a produção anual média por planta pelo teste t de Student (Tabela 2), verifica-se que o acesso I-16 'Hamlin' apresentou produção equivalente à obtida com I-67 'Baianinha IAC 59'; porém foi superior ao I-108 'Bahia 101' ( $\alpha=0,05$ ) e aos demais acessos ( $\alpha=0,01$ ). A produção não apresentou diferença significativa quando o acesso I-67 'Baianinha IAC 59' foi comparado a I-02 'Piralima', I-16 'Hamlin', I-78 'Baianinha IAC 13 e I-108 'Bahia 101', no entanto foi superior aos demais. O acesso I-108 'Bahia 101', em relação ao I-03 'Barão', I-11 'Natal', I-17 'Seleta Vermelha' e I-98 'Baianinha IAC 89', apresentou produção maior ( $\alpha=0,05$ ) e sem diferença para os outros acessos (Tabela 2).

**Tabela 2** - Valores de t para a comparação da produção média de frutos por planta dos acessos do BAG Citros do IAPAR, Londrina/PR, 1983 a 1997.

Acesso Kg.pl <sup>-1</sup>	Acesso (kg.planta <sup>-1</sup> )									
	I-02	I-03	I-08	I-11	I-16	I-17	I-60	I-67	I-78	I-98
I-02	142,33									
I-03	119,86	1,31 <sup>ns</sup>								
I-08	126,09	0,78 <sup>ns</sup>	0,31 <sup>ns</sup>							
I-11	106,94	1,86 <sup>ns</sup>	0,72 <sup>ns</sup>	0,89 <sup>ns</sup>						
I-16	218,1	3,06 <sup>**</sup>	4,10 <sup>**</sup>	3,45 <sup>**</sup>	4,40 <sup>**</sup>					
I-17	118,88	1,34 <sup>ns</sup>	0,06 <sup>ns</sup>	0,36 <sup>ns</sup>	0,65 <sup>ns</sup>	4,11 <sup>**</sup>				
I-60	125,26	0,77 <sup>ns</sup>	0,26 <sup>ns</sup>	0,03 <sup>ns</sup>	0,81 <sup>ns</sup>	3,31 <sup>**</sup>	0,30 <sup>ns</sup>			
I-67	187,05	1,75 <sup>ns</sup>	2,67 <sup>*</sup>	2,21 <sup>*</sup>	3,07 <sup>**</sup>	1,01 <sup>ns</sup>	2,68 <sup>*</sup>	2,14 <sup>*</sup>		
I-78	139,48	0,13 <sup>ns</sup>	0,96 <sup>ns</sup>	0,56 <sup>ns</sup>	1,48 <sup>ns</sup>	2,86 <sup>**</sup>	1,00 <sup>ns</sup>	0,57 <sup>ns</sup>	1,68 <sup>ns</sup>	
I-98	108,09	1,68 <sup>ns</sup>	0,61 <sup>ns</sup>	0,77 <sup>ns</sup>	0,05 <sup>ns</sup>	3,98 <sup>**</sup>	0,55 <sup>ns</sup>	0,70 <sup>ns</sup>	2,77 <sup>*</sup>	1,32 <sup>ns</sup>
I-108	157,21	0,84 <sup>ns</sup>	2,28 <sup>*</sup>	1,50 <sup>ns</sup>	2,71 <sup>*</sup>	2,52 <sup>*</sup>	2,29 <sup>*</sup>	1,45 <sup>ns</sup>	1,18 <sup>ns</sup>	0,84 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup> não significativo

\* e \*\* = significativo a 5% e a 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste t de Student.

Para as condições avaliadas as variáveis massa do fruto, sólidos solúveis totais, acidez titulável total, rendimento em suco e índice tecnológico dos diferentes acessos não apresentaram diferença estatística significativa, exceto para o *ratio* do I-02 'Piralima', que foi superior aos dos demais (Tabela 3).

**Tabela 3** – Médias de massa do fruto (MF), sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável total (ATT), *ratio* (SST/ATT), rendimento em suco (Suco) e índice tecnológico (IT) de acessos de laranja do BAG Citros do IAPAR, em Londrina/PR, de 1984 a 2000.

Acesso	MF (g)	SST (°Brix)	ATT (%)	<i>Ratio</i> (SST/ATT)	Suco (%)	IT (kg SST. caixa <sup>-1</sup> )
I-02 'Piralima'	100,83 A <sup>z</sup>	10,85 A	0,08 A	141,14 B	47,02 A	2,06 A
I-03 'Barão'	105,83 A	11,63 A	0,91 A	12,99 A	42,61 A	2,02 A
I-08 'Baianinha'	152,50 A	11,38 A	0,99 A	11,60 A	50,08 A	2,32 A
I-11 'Natal'	142,00 A	13,55 A	1,25 A	10,91 A	50,06 A	2,77 A
I-16 'Hamlin'	138,00 A	10,47 A	1,02 A	10,54 A	46,65 A	1,97 A
I-17 'Seleta Vermelha'	208,75 A	10,58 A	1,03 A	10,40 A	41,03 A	1,77 A
I-60 'Natal'	137,00 A	11,78 A	1,40 A	8,45 A	52,02 A	2,48 A
I-67 'Baianinha IAC 59'	200,83 A	10,35 A	0,80 A	13,55 A	50,12 A	2,12 A
I-78 'Baianinha IAC 13'	159,67 A	11,88 A	1,19 A	10,12 A	48,95 A	2,37 A
I-98 'Baianinha IAC 89'	173,00 A	11,25 A	1,05 A	11,04 A	50,70 A	2,33 A
I-108 'Bahia 101'	180,00 A	12,07 A	0,90 A	14,16 A	47,74 A	2,35 A

<sup>z</sup>Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste t de Scott-Knott.

A seguir serão discutidos os resultados de cada acesso avaliado.

#### I-02 'Piralima'

Pertence ao grupo de laranjas de baixa acidez. A produção média de frutos por planta foi de 142,33 kg (Figura 2), aproximadamente 50% menor que a produção média estimada por planta relatada por Figueiredo (1991), nas condições do Estado de São Paulo. A massa do fruto de 100,83 gramas está próxima à citada por Rossi e Mendez (2001) que obtiveram de 76,0 g a 120,5 g em estudo conduzido com o porta-enxerto 'Trifoliata' na região de Pelotas/RS, enquanto Cereda, Salibe e Ferreira (1984), trabalhando com o porta-enxerto limão 'Volkameriano', relataram massa de 131,71 g também no Estado de São Paulo. Quanto ao teor de SST obtido,

de 10,85 °Brix (Tabela 3), foi maior em relação ao observado por Cereda, Salibe e Ferreira (1984), de 8,57 a 9,16 °Brix. Rossi e Mendez (2001) obtiveram valores entre 7,4 e 13,6 °Brix na região de Pelotas (RS). Estas variações se devem provavelmente às diferenças climáticas entre as regiões estudadas, e o porta-enxerto utilizado. A maturação dos frutos cítricos em clima tropical é mais precoce quando comparada com regiões subtropicais. Esta precocidade impede que sejam acumulados maiores teores de sólidos solúveis (ROSSI; MENDEZ, 2001). A ATT de 0,08% (Tabela 3), valor próximo aos obtidos por Cereda, Salibe e Ferreira (1984), de 0,06% e por Rossi e Mendez (2001), de 0,05%. Estes autores relataram também que a cultivar é utilizada para diminuir a acidez, melhorando a qualidade do suco de outras cultivares no início da colheita. A relação SST/ATT resultou em valor de 141,14, ficando abaixo dos 157,82 obtidos por Cereda, Salibe e Ferreira (1984). O rendimento em suco foi de 47,02% (Tabela 3), enquanto Cereda, Salibe e Ferreira (1984) observaram 49,47%.

#### I-03 'Barão'

A produção média por planta foi de 119,86 kg de frutos (Figura 2), enquanto Figueiredo (1991), no Estado de São Paulo, relata produção média estimada por planta de 200,00 a 250,00 kg. A massa do fruto de 105,83 g (Tabela 3) está próxima à de Figueiredo (1991) que obteve 143 g. Com relação ao teor de SST, ATT, *ratio*, rendimento em suco e índice tecnológico deste trabalho, foram obtidos 11,63 °Brix; 0,91%; 12,99; 42,61% e 2,02 kg, respectivamente. Figueiredo (1991) citou 12,3 °Brix, 0,77% de ATT, 15,9 de *ratio* e rendimento em suco de 37%. Embora o índice tecnológico seja um dos mais baixos, as demais variáveis estão dentro dos padrões aceitáveis para a qualidade do fruto. Estas diferenças podem estar relacionadas a fatores de clima e de solo que interferem tanto na produção como na qualidade do suco do acesso estudado.

#### I-16 'Hamlin'

Este acesso produziu em média 218,10 kg de frutos por planta (Figura 2), sendo superior à produção obtida por Tubelis e Salibe (1989) (136,9 kg/planta) nas condições edafo-climáticas do altiplano de Botucatu/SP, também superior à de Pompeu Júnior e Salibe (2002), de 57,9 caixas de 40,8 kg o que

equivale a produção média por planta de 181,71 kg em Cordeirópolis/SP. Todas essas produções foram inferiores à produção média estimada de 300,00 kg por planta, citada por Figueiredo (1991). A massa do fruto de 138,00 g (Tabela 3) foi semelhante à de 130,00 g obtida por Figueiredo (1991), enquanto Pompeu Júnior e Salibe (2002) reportaram 155,00 g. Os valores de SST de 10,47 ° Brix do presente trabalho e de Pompeu Júnior e Salibe (2002) de 9,5 ° Brix, estão abaixo do valor citado por Figueiredo (1991) de 12,0 ° Brix. Para a variável ATT o valor 1,02 % está próximo ao obtido por Figueiredo (1991) (0,96 %) e por Pompeu Júnior e Salibe (2002) (0,79 %). O *ratio* de 10,54 (Tabela 3) foi menor ao valor observado para esta características por Figueiredo (1991), de 12,5, e por Pompeu Júnior e Salibe (2002) de 12,3. O rendimento em suco de 46,65 foi semelhante ao citado por Figueiredo (1991), de 46,7%. O índice tecnológico de 1,97 e 1,81 kg encontrado para o presente trabalho e no de Pompeu Júnior e Salibe (2002), respectivamente, estão abaixo do citado por Donadio et al. (1999), de 2,25 a 2,46 no Norte do Estado de São Paulo.

I-08 'Baianinha'; I-67 'Baianinha IAC 59'; I-78 'Baianinha IAC 13' e I-98 'Baianinha IAC 89'

As laranjas de umbigo, acessos I-08 'Baianinha'; I-67 'Baianinha IAC 59'; I-78 'Baianinha IAC 13' e I-98 'Baianinha IAC 89' apresentaram produção média por planta que variou de 108,09 a 187,05 kg (Figura 2), inferiores ao citado por Figueiredo (1991), de 250,00 kg. A massa do fruto variou de 152,50 a 200,83 g, próxima ao valor de 168 g relatado por Figueiredo (1991) na região do Estado de São Paulo, enquanto Cunha Sobrinho et al. (1992) reportaram 265,40 g. O teor de SST para os diferentes acessos de laranja 'Baianinha' variou de 10,35 a 11,88; a ATT obtida foi de 0,80% a 1,19%; *ratio* de 10,12 a 13,55; rendimento em suco de 48,95% a 50,70% e IT de 2,12 a 2,37. Figueiredo (1991) relata SST de 13,00 ° Brix; ATT de 0,92%; *ratio* de 14,1 e rendimento em suco de 40%. Cunha Sobrinho et al. (1992) avaliando laranja 'Baianinha' nas condições de Cruz das Almas/BA, encontraram SST de 8,34 ° Brix; 0,55% de ATT; *ratio* de 14,98 e rendimento em suco de 51,64%. Este conteúdo de suco nas condições avaliadas é considerado alto, o que está de acordo com a afirmação de que os frutos produzidos sob clima quente e úmido apresentam frutos com maior teor de suco (CUNHA SOBRINHO et al., 1992).

## I-108 'Bahia 101'

O acesso I-108 'Bahia 101' produziu em média 157,21 kg por planta (Figura 2), próximo aos dados obtidos por Figueiredo (1991), de 150 a 250 kg. A massa do fruto de 180,00 g (Tabela 3) está abaixo dos 200,0 e 210,33 g citados por Figueiredo (1991) no Estado de São Paulo, e por Genú et al. (1981) nas condições do Distrito Federal, respectivamente. Chitarra (1979), nas condições do Estado de Minas Gerais, encontrou valores de SST que variaram de 9,4 a 11,8, próximos ao obtido no presente trabalho (12,07) e ao de Genú et al. (1981), de 9,24. Figueiredo (1991) relatou SST de 13,2 ° Brix. A ATT determinada neste estudo de 0,90 e a de 0,94 obtida por Figueiredo (1991) foram superiores ao 0,67% encontrado por Genú et al. (1981). O valor de *ratio* de 14,16, está acima dos 13,67 citado por Genú et al. (1981) e 14,00 de Figueiredo (1991). Foram observados valores semelhantes de rendimento em suco para este experimento (47,74) e para o de Genú et al. (1981) (47,31), e foram superiores aos 38% citado por Figueiredo (1991).

## I-17 'Seleta Vermelha'

Esta cultivar produziu 118,88 kg por planta (Figura 2), apresentou massa do fruto de 208,75 g; SST de 10,58 ° Brix; ATT de 1,03%; *ratio* de 10,40; rendimento em suco de 41,03 e índice tecnológico de 1,77 kg (Tabela 3). Este acesso embora seja produtivo e apresente boa massa do fruto, mostrou valor de IT abaixo do mínimo descrito por Donadio et al. (1999) para outras cultivares. Observou-se também que esta cultivar apresentou queda prematura de frutos.

## I-11 e I-60 'Natal'

Apresentaram comportamento semelhante, com produção média por planta de 106,94 kg e 125,26 kg (Figura 2), no entanto, abaixo do citado por Figueiredo (1991), que relata produção média estimada de 250,00 kg. Teófilo Sobrinho, Pompeu Júnior e Figueiredo (1975), nas condições de Limeira/SP, verificaram produção correspondente a 107,89 kg por planta, e massa do fruto de 132 g. Cunha Sobrinho, Passos e Coelho (1975), em trabalho conduzido nas condições de Cruz das Almas/BA obtiveram produção média de 109,31 kg por planta. A massa do fruto foi de 142,00 g e 137,00 g (Tabela 3) para a laranja 'Natal' I-11 e I-60, respectivamente. Figueiredo (1991) relatou massa do fruto de 140 g,

enquanto Teófilo Sobrinho, Pompeu Júnior e Figueiredo (1975), relataram massa do fruto de 132 g. Neste trabalho foram obtidos 13,55 °Brix para I-11 e 11,78 °Brix para I-60, enquanto Figueiredo (1991) obteve 12 °Brix. As ATT de 1,25 e 1,40 para I-11 e I-60, foram acima do valor de 1,0% relatado por Figueiredo (1991). Os valores de *ratio* de 10,91 para I-11 e 8,45 para I-60 foram bem abaixo de 12, o valor citado por Figueiredo (1991). O rendimento em suco de 50% reportado por Figueiredo (1991), está bem próximo dos 50,06% de I-11 e 52,02% de I-60. O IT obtido no presente estudo foi de 2,77 e 2,48 para I-11 e I-60, respectivamente.

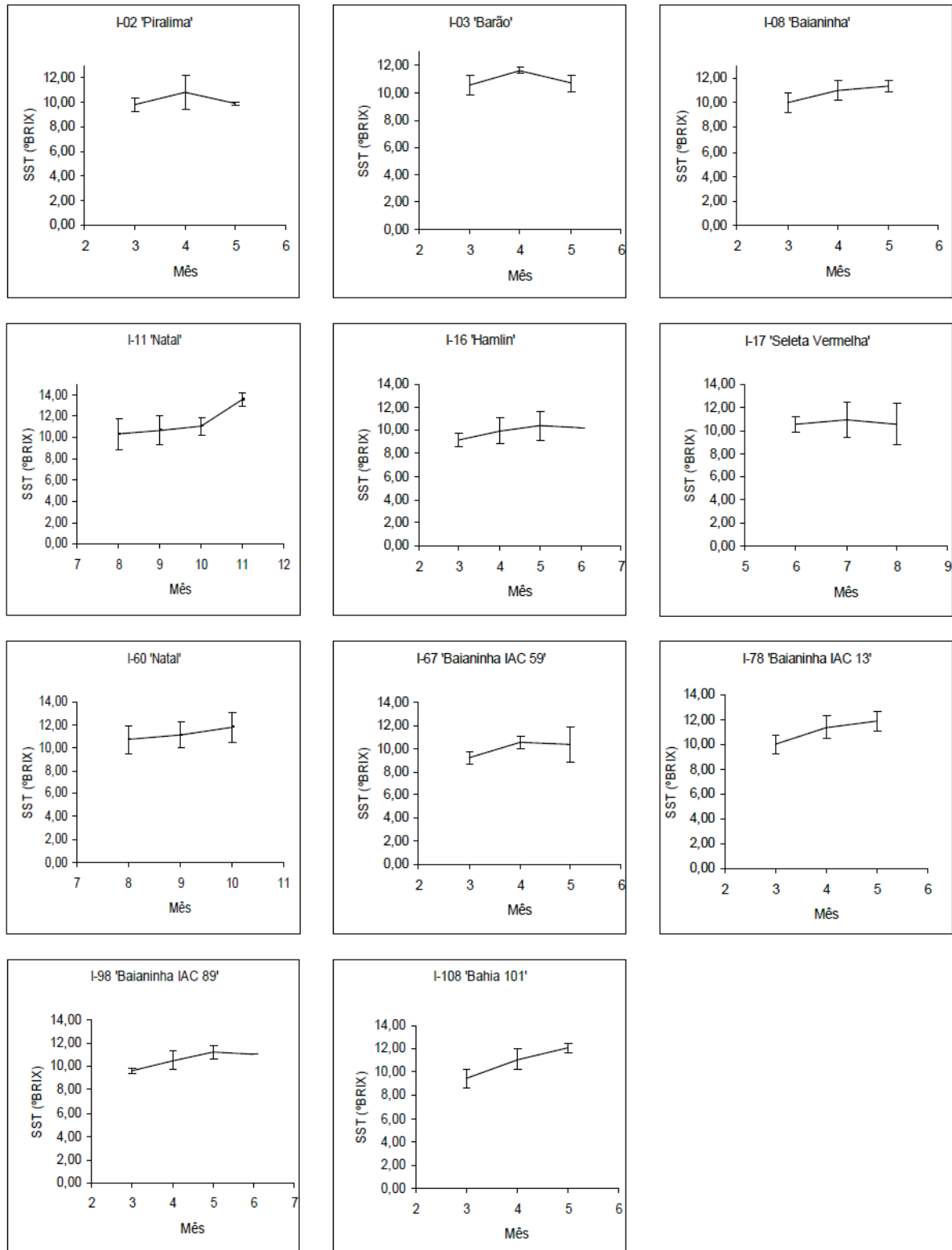
#### EVOLUÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DOS FRUTOS CÍTRICOS

Os dados médios e o desvio padrão de SST (Figura 3), para o período avaliado, variaram conforme a maturação de cada material. As laranjas I-02 'Piralima', I-03 'Barão' e I-67 'Baianinha IAC 59' apresentaram pico para SST no mês de abril. Os acessos I-08 'Baianinha', I-16 'Hamlin', I-78 'Baianinha IAC 13', I-98 'Baianinha IAC 89' e I-108 'Bahia 101' tendem para o mês de maio, enquanto I-17 'Seleta Vermelha' para julho. Para os acessos I-11 e I-60 'Natal' o pico de SST tende para o mês de novembro, por se tratar de cultivar de maturação tardia. A ATT (Figura 4) dos acessos apresentou teor médio mais elevado no início das avaliações e, decrescente com o tempo, o que reflete o processo de maturação dos frutos. O valor do *ratio* (Figura 5) é crescente, devido a diminuição do valor da ATT durante a maturação dos frutos.

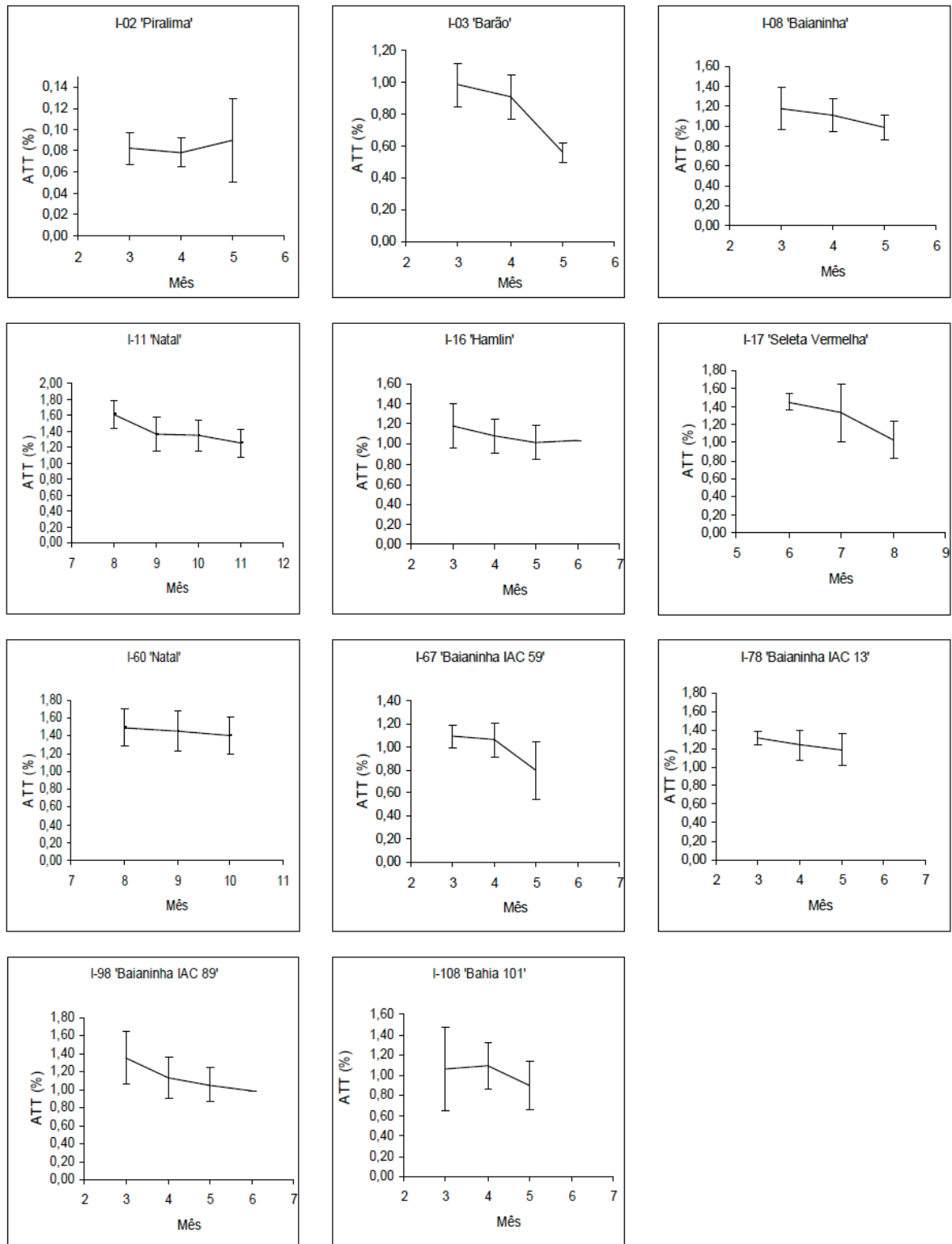
Os valores de SST baixos e acidez elevada também estão relacionados com o período de colheita, indicando que os frutos ainda não atingiram a maturação. Albrigo (1992) relata que no final do verão há acúmulo bastante alto de açúcar. Os sólidos solúveis continuam a aumentar e a acidez diminui fase em que o fruto cítrico apresenta-se com qualidade comestível. Quando o crescimento do fruto é razoavelmente rápido, o acúmulo dos sólidos solúveis pode aumentar, mas a concentração pode permanecer estável ou dilui-se levemente devido ao rápido aumento do teor de água.

Conforme Chitarra e Chitarra (2005), a acidez dos frutos tende a decrescer com a utilização dos ácidos orgânicos na atividade respiratória, que é intensa à medida que segue o crescimento e a maturação dos frutos. Portanto, colheitas mais tardias permitiriam a maturação completa dos frutos, favorecendo um incremento nos valores de *ratio* obtidos.

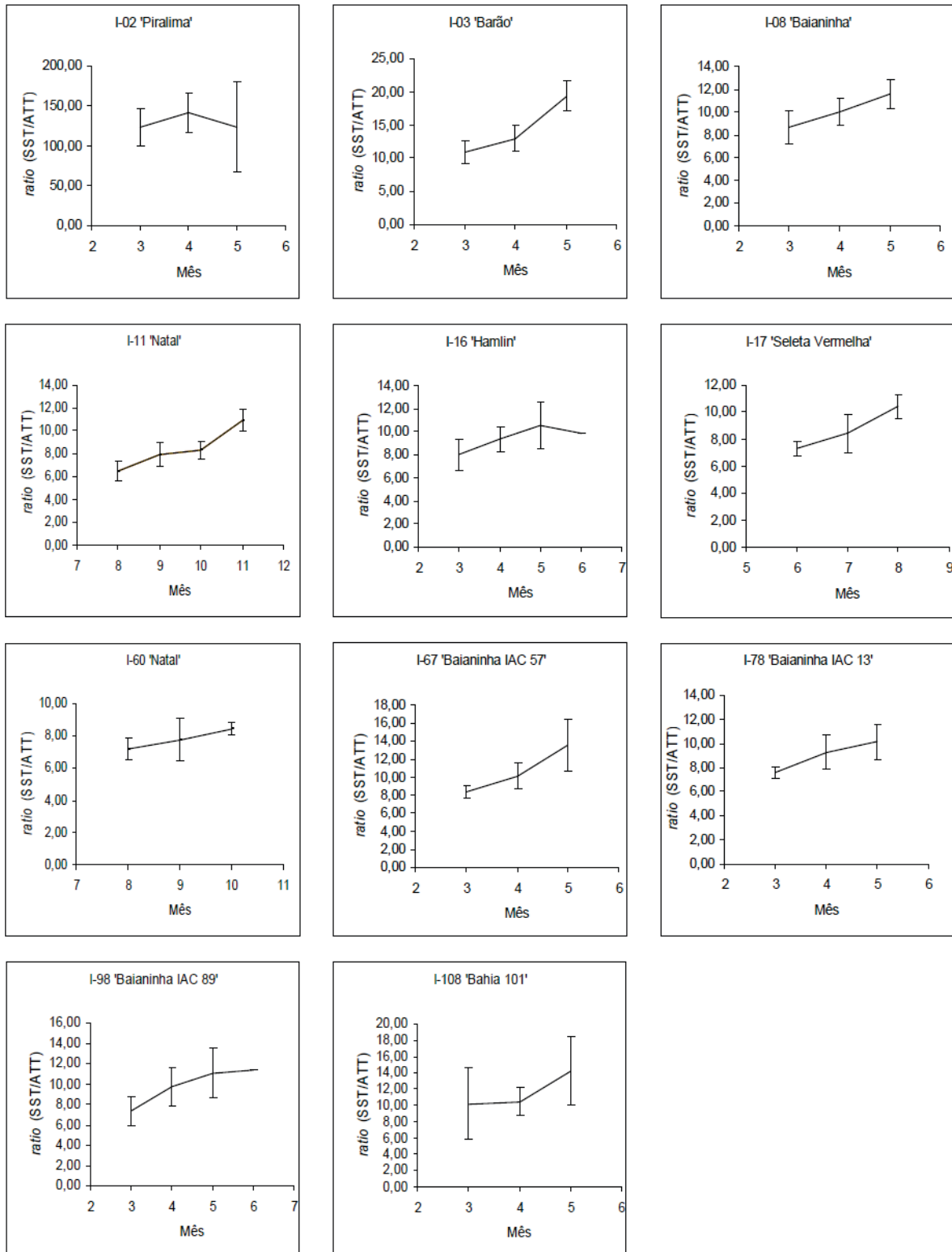
Figueiredo e Hiroce (1990) relatam que o rendimento em suco deve ser superior a 40%. O rendimento em suco dos frutos também pode ser influenciado pelo estágio de maturação dos frutos, o clima, o material genético, tratos culturais, adubação e presença ou não de irrigação.



**Figura 3** – Médias de SST ( Brix) e o desvio padrão dos acessos avaliados na Estação Experimental do IAPAR em Londrina/PR, de 1984 a 2000.



**Figura 4** – Médias de ATT (%) e o desvio padrão dos acessos avaliados na Estação Experimental do IAPAR em Londrina/PR, de 1984 a 2000.



**Figura 5** – Médias de ratio (SST/ATT) e o desvio padrão dos acessos avaliados na Estação Experimental do IAPAR em Londrina/PR, de 1984 a 2000.

## CONCLUSÕES

Para as condições do Norte do Paraná, os acessos I-16 'Hamlin' e I-67 'Baianinha IAC 59' apresentam as maiores produções (218,10 e 187,05 kg por planta por ano, respectivamente).

A caracterização dos frutos cítricos dos acessos I-02 'Piralima', I-03 'Barão', I-08 'Baianinha', I-11 'Natal', I-16 'Hamlin', I-17 'Seleta Vermelha', I-60 'Natal'; I-67 'Baianinha IAC 59' e I-78 'Baianinha IAC 13'; I-98 'Baianinha IAC 89' e I-108 'Bahia 101'; demonstra que não há diferença estatística para as variáveis estudadas massa do fruto (MF), teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável total (ATT), *ratio* (SST/ATT), rendimento em suco (Suco) e o índice tecnológico (IT), exceto para o *ratio* do I-02 'Piralima', que é superior aos dos demais, por ser cultivar de laranja de baixa acidez.

Os acessos I-16 'Hamlin' e I-17 'Seleta Vermelha' apresentam valores de índice tecnológico abaixo de  $2,0 \text{ kg.caixa}^{-1}$  de SST.

## REFERÊNCIAS

ALBRIGO, L. G. Influências ambientais no desenvolvimento dos frutos cítricos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS – FISILOGIA, 2., 1992, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1992. p. 100-106.

ANDRADE, P. F. S. **Análise da conjuntura agropecuária: safra 2007/2008**. Curitiba: SEAB/DERAL, 2007a.

\_\_\_\_\_. **Informações eletrônicas** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <zuleide@iapar.br> em 10 dez. 2007b.

ANDRETTA, G. M. A. C. **Valor bruto da produção agropecuária paranaense de 2005**. Curitiba: SEAB/DERAL/DEB, 2007.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 15. ed. Arlington: AOAC, 1990.

BOTEON, M.; NEVES, E. M. Citricultura brasileira: aspectos econômicos. In: MATTOS JÚNIOR, D. et al. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundag, 2005. p.19-36.

BURKE, J. H. The commercial citrus regions of the world. In: REUTHER, W.; WEBBER, H. J.; BATCHELOR, L. D. (Ed.) **The citrus industry**. Riverside: University of California, 1967. v. 1, p. 40-189.

CAMPOS, J. **Pequenos dependem da fruta**. Disponível em: <[http://64.233.169.104/search?q=cache:SusEI5u7\\_PAJ:canais.rpc.com.br/gazetado+povo/impressa/rural/conteudo.phtml%3Ftl%3D1%26id%3D697096%26tit%3D+gazeta+do+povo+ponkan+cerro+azul&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=1&gl=br](http://64.233.169.104/search?q=cache:SusEI5u7_PAJ:canais.rpc.com.br/gazetado+povo/impressa/rural/conteudo.phtml%3Ftl%3D1%26id%3D697096%26tit%3D+gazeta+do+povo+ponkan+cerro+azul&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=1&gl=br)>. Acesso em: 26 nov. 2007.

CEREDA, E.; SALIBE, A. A.; FERREIRA, V. L. P. Caracterização de cultivares de laranja-doce (*Citrus sinensis* L. osbeck) de baixa acidez. III – frutos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1984, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1984. p. 565-574.

CHIARA, M. **Laranja é o novo “ouro verde” do noroeste do Paraná**. 2003. Disponível em: <<http://www.agr.feis.unesp.br/estado27072003b.htm>>. Acesso em: 26 nov. 2007.

CHITARRA, M. I. F. **Características físicas, físico-químicas de alguns frutos cítricos cultivados em Minas Gerais; ensaio com laranja (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck.) e tangerinas (*Citrus reticulata* Blanco) em fase de maturação.** 1979. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) – Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade São Paulo, São Paulo.

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

CUNHA SOBRINHO, A. P.; PASSOS, O. S.; COELHO, Y. S. Porta-enxertos para laranja Natal *Citrus sinensis* (L.) osbeck. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3., 1975, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1975. p. 99-107.

CUNHA SOBRINHO, A. P. et al. Influência de porta-enxertos na qualidade do fruto de laranjeira 'Baianinha' sob condições tropicais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 14, n. 3, p. 99-104, 1992.

DAS, A. K. Prevalence, biology and management of bacterial diseases in citrus nurseries and groves in India. In: INTERNATIONAL CONGRESSO F CITRUS NURSERYMEN, 6., 2001, Ribeirão Preto. **Proceedings...** Ribeirão Preto: EECB/Fundecitrus, 2001. p. 296-299.

DI GIORGI, F. et al. Contribuição ao estudo do comportamento de algumas variedades de citros e suas implicações agroindustriais. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 11, n. 2, p. 567-612, 1990.

DI GIORGI, F. et al. Qualidade da laranja para industrialização. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 14, n. 1, p. 97-118, 1993.

DONADIO, L. C.; MOURÃO FILHO, F. A. A.; MOREIRA, C. S. Centros de origem, distribuição, geográfica das plantas cítricas e histórico da citricultura no Brasil. In: MATTOS JÚNIOR, D. et al. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agronômico e Fundag, 2005. p. 01-18.

DONADIO, L. C. et al. **Novas variedades e clones de laranja doce para indústria.** Jaboticabal: FUNEP, 1999.

DORETO, M.; SHIKI, S. Considerações sócio-econômicas. In:\_\_\_\_\_. **Regionalização da citricultura para o Estado do Paraná.** Londrina: IAPAR, 1987. (Circular 55).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Brasília-DF. **Catálogo de produtos e serviços**: Citros. Disponível em: <<http://www.catalogosnt.cnptia.embrapa.br/catalogo/catalogo/arvore/CONT000f5cg9ngk02wx5af000lwo7qmhyvt6.html>>. Acesso em: 7 dez. 2007.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE NATIONS - FAO. **FAOSTAT**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/340/DesktopDefault.aspx?PageID=340>> Acesso em: 9 out. 2007.

FIGUEIREDO, J. O. Variedades copa de valor comercial. In: RODRIGUEZ, O. et al. (Eds.). **Citricultura brasileira**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v. 2, p. 228-264.

\_\_\_\_\_. Porta-enxertos para citrus. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 6, n. 2, p. 449-458, 1985.

FIGUEIREDO, J. O.; HIROCE, R. Influência do porta-enxerto na qualidade do fruto e aspectos nutricionais relacionados à qualidade. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS – PORTA-ENXERTOS, 1., 1990, Bebedouro. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, 1990. p. 111-121.

GENÚ, P. J. C. et al. Caracterização física e química da laranja ‘Bahia’ (*Citrus sinensis* L. Osb.) cultivada nos cerrados do Distrito Federal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Recife, v. 3, p. 29-31, 1981.

GUTIERREZ, A. S. D.; ALMEIDA, G. V. B. Beneficiamento e comercialização de frutos *in natura*. In: MATTOS JÚNIOR, D. et al. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundag, 2005. p. 823-837.

HASSE, G. **A Laranja no Brasil 1500-1987**. São Paulo: Duprat; Lobe Propaganda, 1987.

IBGE. **Produção agrícola 2005**. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=740](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=740)>. Acesso em: 9 out. 2007.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. **Monitoramento agroclimático do Paraná**. Disponível em: <[http://200.201.27.14/Site/Sma/Estacoes\\_IAPAR/Estacoes\\_Parana.htm](http://200.201.27.14/Site/Sma/Estacoes_IAPAR/Estacoes_Parana.htm)>. Acesso em: 27 abr. 2007.

\_\_\_\_\_. **A citricultura no Paraná**. Londrina: IAPAR, 1992. (Circular 72).

KAHN, T. I. **Informações eletrônicas** [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <zuleide@iapar.br> em 17 fev. 2008.

LEITE, J. B. V. **Coleções de fruteiras e sua importância para o melhoramento genético**. 2004. Disponível em: <[http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra\\_conteúdo.asp?conteúdo=6492#](http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteúdo.asp?conteúdo=6492#)>. Acesso em: 26 nov. 2007.

LEITE JÚNIOR, R. P. Temos hoje uma citricultura altamente desenvolvida. In: TORMEN, W. **O sucesso da citricultura comercial do norte e noroeste do Paraná**. Londrina: Gráfica e Editora Midiograf, 2007. p.27-32.

\_\_\_\_\_. Cultivares de copa e porta-enxertos. In: INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ – IAPAR. **A citricultura no Paraná**. Londrina: IAPAR, 1992. p. 91-116. (Circular 72).

\_\_\_\_\_. **Cancro cítrico**: prevenção e controle no Paraná. Londrina: IAPAR, 1990. (Circular, 61).

MACHADO, M. A. et al. Genética, melhoramento e biotecnologia de citros. In: MATTOS JÚNIOR, D. et al. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agronômico e Fundag, 2005. p. 221-277.

PASSOS, O. S. et al. **Banco ativo de germoplasma de citros da Embrapa mandioca e fruticultura**. 2004. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br/>>. Acesso em: 26 nov. 2007.

PETTO NETO, A.; POMPEU JÚNIOR, J. Colheita, beneficiamento e transporte. In: RODRIGUEZ, O. et al. (Eds.). **Citricultura brasileira**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v. 2, p. 892-897.

PIO, R. M. et al. Variedades copas. In: MATTOS JÚNIOR, D. et al. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agronômico e Fundag, 2005. p. 37-60.

POMPEU JÚNIOR, J. **Banco ativo de germoplasma de citros**. Disponível em: <[http://www.centrodecitricultura.br/bag\\_menu.htm](http://www.centrodecitricultura.br/bag_menu.htm)>. Acesso em: 6 nov. 2007.

\_\_\_\_\_. Porta-enxertos. In: MATTOS JÚNIOR, D. et al. (Eds.). **Citros**. Campinas: Instituto Agronômico e Fundag, 2005. p. 61-104.

POMPEU JÚNIOR, J.; BLUMER, S. A Introdução de germoplasma: uma contribuição ao melhoramento dos citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 27, n. 2, p. 341-354, 2006.

POMPEU JÚNIOR, J.; SALIBE, A. A. Porta-enxertos de laranjas-doces para laranja 'Hamlin' nucelar ou com exocorte. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 23, n. 2, p. 427-438, 2002.

POZZAN, M.; TRIBONI, H. R. Colheita e qualidade do fruto. In: MATTOS JÚNIOR, D. et al. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundag, 2005. p. 799-822.

RODRIGUEZ, O. Ecofisiologia dos citros. In: CASTRO, P. R. C. (Ed.). **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1987. p. 149-164.

ROSSETTI, V. V. **Manual ilustrado de doenças dos citros**. Piracicaba: Fealq/Fundecitrus, 2001.

ROSSI, A.; MENDEZ, M. E. G. Determinação da época de colheita da laranja- 'Piralima' na região de Pelotas, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 1, p. 40-44, 2001.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT user's guide**. Version 8.2. Cary: NC, 2001.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Raleigh, v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.

SHIVANKAR, V. J.; et al. Insect pest problem in citrus nursery under tropical conditions of Índia. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF CITRUS NURSERYMEN, 6., 2001, Ribeirão Preto. **Proceedings...** Ribeirão Preto: EECB/Fundecitrus, 2001. p. 309-311.

SINGH, S. et al. Production of disease free planting material of citrus in Índia. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF CITRUS NURSERYMEN, 6., 2001, Ribeirão Preto. **Proceedings...** Ribeirão Preto: EECB/Fundecitrus, 2001. p. 202-206.

STENZEL, N. M. C. et al. Comportamento da laranjeira 'Folha Murcha' em sete porta-enxertos no Noroeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p. 408-411, 2005.

STUCHI, E. S.; SEMPIONATO, O. R.; SILVA, J. A. A. Qualidade e maturação das laranjas Ovale, Ovale de Siracusa e Ovale San Lio. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 17, n. 1, p. 143-158, 1996.

TAZIMA, Z. H.; LEITE JÚNIOR, R. P. Novos cultivares de citros para o Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. CD-ROM.

\_\_\_\_\_. IAPAR-73: nova cultivar precoce de laranja (*Citrus sinensis* (L.) Osb.) para o Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2000. CD-ROM.

TEÓFILO SOBRINHO, J.; POMPEU JÚNIOR, J.; FIGUEIREDO, J. O. Estudo da laranjeira Natal sobre nove porta-enxertos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3., 1975, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1975. p. 187-194.

TUBELIS, A.; SALIBE, A. A. Estimativa de safra de laranja 'Hamlin' em cinco porta-enxertos. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 10, n. 2, p. 531-543, 1989.

VIÉGAS, F. C. P. A industrialização dos produtos cítricos. In: RODRIGUEZ, O., VIÉGAS, F.; POMPEU JÚNIOR, J.; AMARO, A. A. (Ed.). **Citricultura brasileira**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v. 2, p. 898-922.

WEBBER, H. J.; REUTHER, W.; LAWTON, H. W. History and development of the citrus industry. In: REUTHER, W.; WEBBER, H. J.; BATCHELOR, L. D. (Ed.). **The citrus industry**. Riverside: University of California, 1967. v. 1, p. 1-39.

ZANETTI, M.; GRAF, C. C. D. **Futuro dos citros na Flórida**. Disponível em: <<http://www.vivecitrus.com.br/imagembank/Docs/DocBank/%C3%81rea%20Tecnica/marcelo.pdf>>. Acesso em: 2 jan. 2008.