

**CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DO  
HÍBRIDO *Citrus limonia* Osbeck cv.  
Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.**

**CARLA DE PÁDUA MARTINS**

1999



CARLA DE PÁDUA MARTINS

CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DO HÍBRIDO *Citrus limonia*  
Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.

Dissertação apresentada à  
Universidade Federal de Lavras,  
como parte das exigências do Curso  
de Mestrado em Agronomia, área  
de concentração Fitotecnia, para a  
obtenção do título de 'Mestre'.

Orientador

Prof. Dr. José Darlan Ramos

LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL  
1999

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

Martins, Carla de Pádua

Caracterização fenotípica do híbrido *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo  
x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. / Carla de Pádua Martins. – Lavras :  
UFLA, 1999.

61 p. : il.

Orientador: José Darlan Ramos.  
Dissertação (Mestrado) – UFLA.  
Bibliografia.

1. Melhoramento. 2. Biotecnologia. 3. Cultura de embrião. I. Universidade  
Federal de Lavras. II. Título.

CDD-634.3043

-634.334

-631.541

**CARLA DE PÁDUA MARTINS**

**CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DO HÍBRIDO *Citrus limonia*  
Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.**

Dissertação apresentada à Universidade Federal  
de Lavras como parte das exigências do Curso de  
Mestrado em Agronomia, área de concentração em  
Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”.

**APROVADA em 25 de março de 1999**

**Prof. Dr. Moacir Pasqual**

**UFLA**

**Prof. Carlos Ramirez de Rezende e Silva**

**UFLA**

  
**Prof. Dr. José Darlan Ramos**

**UFLA**

**(Orientador)**

**LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL**

**A meus pais,  
Agostinho e Cida, com amor**

**DEDICO**

***Ao meu tio Kim, presente em todos  
momentos, minha eterna gratidão.***

***À querida óó Helena, pelo carinho e  
dedicação ao longo de minha vida.***

**OFEREÇO**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, por tudo.

À Universidade Federal de Lavras - UFLA e ao Departamento de Agricultura, pela oportunidade de realização do curso.

Ao professor José Darlan pela orientação, amizade e valiosos conhecimentos transmitidos.

Ao professor Moacir Pasqual, pela co-orientação, colaboração e amizade.

Ao professor Nilton Nagib, pela amizade, estímulo e atenção dispensada.

Aos professores Carlos Ramirez e Samuel pelas sugestões apresentadas.

Ao professor Hélcio Andrade, pelo estímulo, amizade e colaboração nos dados de Classificação do solo do Pomar.

A todos os funcionários do Pomar da UFLA, pelo auxílio na condução dos trabalhos de campo e sobretudo amizade e agradável convívio.

A todos os meus tios e primas, em especial Sebastião, Márcia, Tânia Mara e Taciana, pelo inestimável apoio, carinho e incentivo.

Ao amigo Rogério, pela essencial contribuição na execução deste trabalho.

Ao amigos Iraci e Paulo Roberto, pela colaboração e auxílio na preparação do seminário.

Aos colegas Cássio, Paulo Leão, Silvano e a prima Liliane, pelo imprescindível auxílio na realização das análises físicas dos frutos e agradáveis momentos de descontração.

Aos amigos Maécio e Valtemir, pelo apoio, estímulo e sincera amizade.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram na concretização desta pesquisa.

# SUMÁRIO

## Páginas

Resumo.....	i
Abstract .....	ii
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>3</b>
2.1. Perfil da citricultura .....	3
2.2. Qualidade da muda .....	6
2.3. Porta-enxertos no Brasil .....	7
2.4. Melhoramento genético de porta-enxertos .....	10
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>17</b>
<b>3.1 - EXPERIMENTO 1: Caracterização de frutos dos porta-enxertos <i>Citrus limonia</i> Osbeck cv. Cravo, <i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf. e do híbrido [<i>Citrus limonia</i> Osbeck cv. Cravo x <i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf.] .....</b>	<b>19</b>
3.1.1 - Coleta das amostras dos frutos.....	21
3.1.2 - Características externas dos frutos.....	21
3.1.3 - Características internas dos frutos.....	21
3.1.4 - Análises Estatísticas.....	22
<b>3.2 - EXPERIMENTO 2: Caracterização fenotípica dos híbridos [<i>Citrus limonia</i> Osbeck cv. Cravo x <i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf.] .....</b>	<b>22</b>
3.2.1- Porte das plantas .....	22
3.2.2 - Diâmetro do tronco .....	22
3.2.3 - Volume da copa .....	23
3.2.4 - Altura da inserção da primeira pernada.....	23
3.2.5 - Características foliares.....	23
3.2.6 - Floração .....	23
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>24</b>
<b>4.1 - EXPERIMENTO 1 .....</b>	<b>24</b>
4.1.1 - Progenitor Feminino - <i>Citrus limonia</i> Osbeck cv. Cravo .....	24
4.1.2 - Progenitor Masculino - <i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf. ....	29



4.1.2.1. Características externas dos frutos .....	29
4.1.2.2. Características internas dos frutos.....	32
4.1.3 - Híbridos (UFLAD-3, UFLAD-4 e UFLAD-6) - <i>Citrus limonia</i> Osbeck x <i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf. ....	35
4.1.3.1. Características externas dos frutos.....	35
4.1.3.2. Características internas dos frutos .....	39
4.2 - EXPERIMENTO 2.....	46
5 CONCLUSÕES .....	51
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	52
ANEXO .....	58

## RESUMO

MARTINS, Carla de Pádua. Caracterização fenotípica do híbrido *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo versus *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. Lavras: UFLA, 1999. 61 p. (Dissertação - Mestrado em Agronomia)\*

Objetivando caracterizar fenotipicamente o híbrido *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo versus *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., foram selecionadas três plantas de um total de sete híbridos meio-irmãos obtidos desse cruzamento. Essas três plantas foram selecionadas por possuírem maior número de frutos em relação às outras quatro. Esses genótipos estão plantados no Setor de Fruticultura da Universidade Federal de Lavras desde o dia 25 de fevereiro de 1989. Para facilitar a comparação, foram analisadas as características dos frutos dos progenitores feminino (*Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo) e masculino (*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.), além dos frutos das três plantas híbridas, entre esses dois progenitores. Foram avaliadas as seguintes características dos frutos: Diâmetro transversal (DT), diâmetro longitudinal(DL), relação DT/DL, peso dos frutos e número de sementes por fruto. Mensurou-se também o número de estames presentes nas flores, bem como a morfologia das folhas. Foram analisados também o porte, diâmetro do tronco, altura de inserção da primeira pernada e floração. A partir dessas análises, foram obtidos os seguintes resultados: 1) Os híbridos UFLAD - 3 e UFLAD - 4 apresentaram valores maiores para diâmetro transversal dos frutos. 2) O maior número de sementes viáveis foi apresentado pelo híbrido UFLAD - 3. 3) O híbrido UFLAD - 2 não manifestou morfologicamente a característica trifoliolada (97% de folhas normais).

---

\* Comitê Orientador: José Darlan Ramos (Orientador) e Moacir Pasqual - UFLA

## ABSTRACT

### PHENOTYPIC CHARACTERIZATION THE HYBRID *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo versus *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.

Aiming to characterize phenotypically the hybrid *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo versus *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., three plants out of a total of seven half-sib hybrids obtained from this cross were screened.

Those three plants were screened for possessing greater number of fruit in relation to the other four. These genotypes have been planted in the Fruticulture Sector of the Universidade Federal de Lavras since 25<sup>th</sup> day of February, 1989. To make the comparasion easy the characteristics of the female and male parents, fruit (*Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo and *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., respectively), in addition the fruit of the three hybrid plants between those two parents, were analysed. The following characteristics of the fruit were analysed: transversal diameter (TD), longitudinal diameter (LD), TD/LD ratio, weight of the fruit and number of seeds per fruit. Also the number of stamens present in the flowers as well as the leaves, morphology were measured. The size, trunk diameter, insertion height of the first petiol and bloom were also assessed. From those evaluations, the following results were obtained: 1) Both hybrids UFLAD - 3 and UFLAD - 4 presented higher values for transversal diameter of fruit. 2) Greater number of viable seeds were shown by the hybrid UFLAD - 3. 3) Hybrid UFLAD - 2 did not manifest morphologically the trifoliolate characteristic (97% of normal leaves).

---

\* Guidance Committee: José Darlan Ramos - UFLA (Major Professor) and Moacir Pasqual - UFLA

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil ocupa primeira posição em produção e exportação de suco de laranja concentrado e congelado, possuindo uma área plantada em torno de 1.300.000 ha. Entretanto, a produtividade dos pomares brasileiros é ainda muito baixa quando comparada à dos outros países. Esse destaque é devido às condições edafoclimáticas favoráveis à citricultura, embora os aumentos em produção nos últimos anos sejam decorrentes do incremento da área plantada em detrimento da produtividade e qualidade dos frutos.

A citricultura brasileira, possuindo mais de 80% das plantas enxertadas sobre o limoeiro 'Cravo', corre sério risco de repetir a destruição causada pelo vírus da tristeza, uma séria virose que dizimou milhares de plantas na década de 40. O limoeiro 'Cravo' é extremamente susceptível ao declínio dos citros, uma doença de causa desconhecida, que desde os anos 70 vem afetando milhões de plantas enxertadas sobre ele, reduzindo a produtividade, onerando os tratos culturais e abreviando a vida útil dos pomares. Embora haja o uso generalizado do limoeiro 'Cravo', devido às suas inúmeras vantagens, é extremamente importante a diversificação dos porta-enxertos, dentre as várias opções está a utilização do melhoramento genético para a obtenção de novos porta-enxertos.

Diversos trabalhos de pesquisa vêm mostrando que o emprego de outros porta-enxertos permite ao produtor obter ganhos em diversos aspectos: na produção, melhoria da qualidade dos frutos, ampliação do período de safra e, no caso da utilização de porta-enxertos ananizantes, aumento na eficácia das pulverizações e redução dos custos de colheita.

Os citros apresentam facilidade de ocorrência de hibridações naturais, o que auxilia os trabalhos de melhoramento genético, podendo vir a ser muito útil na

obtenção de novos porta-enxertos com características promissoras. A caracterização de um novo porta-enxerto assume crucial importância na adequação de seu uso para as novas variedades na moderna citricultura brasileira.

Para que uma planta cítrica possa expressar o seu máximo potencial produtivo, é necessário que a mesma receba tratamentos culturais adequados e que haja o mais harmônico relacionamento entre a copa e o porta-enxerto. O conhecimento das características dos porta-enxertos e sua racional utilização possibilita obter maior rendimento quer pelo aumento da produção e melhor qualidade dos frutos ou ainda pela antecipação e/ou retardamento na maturação dos frutos.

Na literatura, encontram-se poucos exemplos de trabalhos realizados sobre a caracterização morfológica dos porta-enxertos cítricos. Este trabalho teve como objetivo caracterizar híbridos de *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. produzidos na UFPA, visando a obtenção de informações complementares sobre os mesmos, para futuros trabalhos de melhoramento.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 - Perfil da citricultura

A fruticultura é uma das atividades agrícolas de grande relevância no mundo, destacando-se a citricultura como a mais importante, superando culturas de expressão mundial como a banana, a uva e a maçã. A razão básica desta supremacia estaria na adaptação ecológica das plantas cítricas a todos continentes e ao consumo generalizado das frutas cítricas, independente do segmento da sociedade (Passos, 1989).

As frutas cítricas podem ser utilizadas sob diversas outras formas além do suco e consumo "in natura", destacando-se seu emprego em produtos de confeitaria, doces, compotas, vinho e vinagre de laranja. A casca fornece óleos essenciais e pectina. O bagaço, resíduo da extração do suco e do óleo da casca, é usado principalmente no preparo de ração animal. Das folhas se extraem óleos essenciais utilizados na indústria de cosméticos (Koller, 1994).

Nas estatísticas sobre fruticultura, os cítricos ocupam o primeiro lugar na produção mundial de frutas. Em 1997, as estimativas indicavam uma produção em torno de 93,5 milhões de toneladas, à frente das bananas (57,9 milhões), uvas (57,2 milhões) e maçãs (54,7 milhões) (Neves e Boteon, 1998).

Ainda segundo os mesmos autores, as frutas cítricas incluem as laranjas (64%), tangerinas (17%), limões e limas (9%) e os grapefruits e pomelos, com 5%. A laranja pode ser considerada a rainha das frutas, por ser a espécie mais consumida e por apresentar o maior volume de produção. Apresenta uma distribuição pouco uniforme, sendo apenas dois países, o Brasil e os EUA, detentores de mais da metade da produção mundial, ficando o restante distribuído nos mais de 100 países produtores.

Na safra de 93/94, as exportações de laranja para o mercado internacional de fruta fresca alcançaram um volume de 4,4 milhões de toneladas. A Espanha lidera esse mercado, concentrando cerca de 33% das exportações, seguida pelos EUA com 14% (Bahia, 1996).

Segundo Ayres (1997), a Espanha ocupa o terceiro lugar na produção mundial de citros (128 milhões de caixas de 40,8 quilos), superada apenas pelo Brasil e os EUA. A avançada tecnologia empregada na citricultura espanhola possibilitou ao país obter não só a produtividade de 30 ton/ha, mas também uma fruta de excelente qualidade, tomando-se um modelo para o mundo inteiro.

De acordo com estimativas da FAO, a produção mundial de laranja deverá crescer à taxa de 2,9% a.a. nos anos 90, chegando aos 59,6 milhões de toneladas no ano 2.000. A demanda por frutas frescas deverá crescer à taxa de 2,8% ao ano, totalizando, na virada do milênio, um consumo da ordem de 33,9 milhões de toneladas, enquanto o processamento de suco estaria evoluindo em 2,2% ao ano, absorvendo cerca de 34% da demanda total da fruta no ano 2.000, o equivalente a 26,9 milhões de toneladas da fruta (Bahia, 1996).

Esse mesmo autor afirma que a laranja é a responsável pelo salto observado na fruticultura brasileira nas duas últimas décadas, tornando o Brasil o líder mundial na produção e exportação de suco de laranja concentrado congelado. De acordo com a Associação Nacional dos Exportadores de Hortifrutigranjeiros, a laranja, em relação às exportações, está entre os itens que mais se destacam no setor frutícola, sendo responsável por 30% das vendas externas.

Na safra 95/96, a produção mundial de suco concentrado alcançou 2,2 milhões de toneladas. Dois países – Brasil, com 1,1 milhão de toneladas (49,8%) e os EUA, com 913 mil toneladas (39,9%), foram responsáveis por quase 90% da produção mundial (Neves e Boteon, 1998).

A base de citricultura no Brasil está nos Estados de São Paulo, Sergipe e Bahia (Fonseca, 1996). O Estado de São Paulo apresenta, segundo Greve (1992), um parque citrícola com aproximadamente 180 milhões de plantas, possuindo hegemonia na produção e exportação de suco. Estima-se que 70% dos laranjais do estado são formados pela cultivar laranja 'pêra', na qual o porta-enxerto predominante (95%) é o limoeiro 'Cravo' (Fonseca, 1996). Assim sendo, a citricultura brasileira não pode ser dissociada da citricultura paulista, concentrada principalmente na região englobada pelos municípios de Limeira, Cordeirópolis, Conchal, Araraguara, Olímpia, Bebedouro (Amaro e Maia, 1997).

Em vários estudos realizados sobre as influências dos porta-enxertos nas copas, foi verificado que tanto a produção como a qualidade do fruto da variedade enxertada, são influenciados por estes (Forner, 1984).

O limoeiro 'Cravo' também predomina nos estados de Sergipe, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Bahia, Goiás e Distrito Federal, enquanto no Rio Grande do Sul o porta-enxerto predominante é o 'Trifoliata'.

A "tristeza", que surgiu em 1937 e dizimou 80% dos pomares no Brasil, e o declínio, iniciado em 1970, exigiram uma total reformulação de pesquisas com porta-enxertos. Alguns porta-enxertos que haviam se mostrado tolerantes à "tristeza" e que apresentavam boas características agronômicas, podendo ser usados na diversificação do limoeiro 'Cravo', revelaram ser intolerantes ao declínio, entre eles o 'Volkameriano', o 'Trifoliata' e seus híbridos (citranges 'Troyer' e 'Carrizo') (Pompeu Júnior, 1998).

## 2.2 - Qualidade da muda

É fundamental que o insumo básico da citricultura, a muda, seja de excelente qualidade para que os acréscimos na produção sejam também uma consequência do aumento de produtividade (Porto, 1976).



Rolfs e Rolfs (1931) fizeram a seguinte afirmativa: "A muda de citros constitui a pedra angular sobre a qual se deverá assentar a indústria citrícola".

A qualidade da muda cítrica é um dos fatores mais importantes na formação de um pomar, sendo de interesse a obtenção de mudas sadias, vigorosas, de rápido crescimento e uma rizomassa bem desenvolvida (Fortes, 1991). Os citros são de grande longevidade, portanto qualquer fator que venha a interferir na qualidade refletirá de forma negativa no ciclo produtivo da planta (Smith, 1966).

Para obtenção de mudas de elevada qualidade, o passo inicial é a produção de porta-enxertos vigorosos em curto espaço de tempo, proporcionando retorno econômico mais rápido (Fortes, 1991).

O porta-enxerto, portanto, pode ser considerado como base da citricultura, pois dele depende a qualidade de uma boa muda. Este exerce grande influência na variedade copa; tamanho; precocidade de produção; época de maturação e peso dos frutos; coloração da casca e do suco; teores de açúcar e de ácidos nos frutos; conservação do fruto pós-colheita; transpiração das folhas; resistência à seca e ao frio; tolerância a moléstias e pragas. A adequada seleção de um porta-enxerto é de fundamental importância para o êxito em uma exploração cítrica. Este exerce influência direta na adaptação às diferentes condições edafoclimáticas, na tolerância a doenças virais ou fúngicas, nos níveis de produção e qualidade dos frutos, tamanho e longevidade da planta (Bravo e Gallardo, 1994; Rabelo, Amorim e Siqueira, 1994).

## 2.3 - Porta-enxertos no Brasil

### A. Características do limoeiro 'Cravo'

Provavelmente originário da Índia, o *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo é atualmente o porta enxerto mais utilizado no Brasil, graças às suas características desejáveis, como: resistência à seca; produtividade elevada e constante das plantas;

precocidade de produção; tolerância à "tristeza"; bom número de sementes (Genu, 1985), induzindo precocidade média aos frutos, sendo também empregado como porta-enxerto em menor escala na Argentina, EUA e Índia (Pompeu Jr., 1991; Lima, 1993).

As plantas são de porte médio possuindo copas esferóides ou irregulares, que apresentam densidade foliar mediana e com frequente presença de espinhos, devido ao fato de ser propagado por sementes. As suas folhas são elípticas, simples, de cor verde escura, e a borda foliar crenada, apresentando um pecíolo curto e estreito, e os brotos novos são de cor púrpura (Donadio, Figueiredo e Pio, 1995).

Segundo os mesmos autores, os frutos são de tamanho médio, cujas formas variam de elipsóides a piriformes, possuindo bom teor de suco, que em geral é ácido. A superfície dos frutos é rugosa, cor externa avermelhada, podendo, porém, chegar até a cor amarelada.

Possui polpa alaranjada bem forte com dez a quinze sementes por frutos e doze a quinze mil por quilo, sendo estas sementes poliembriônicas. Os frutos após maturação resistem pouco tempo na árvore. A casca é fina e se solta com facilidade, sua rusticidade e capacidade de adaptação aos diversos tipos de solo e clima, aliadas à alta compatibilidade com diversas copas, explicam o seu amplo uso na citricultura brasileira (Grassi Filho, 1991).

De acordo com Castle et al. (1989), os frutos produzidos sobre este porta-enxerto possuem baixo brix, porém são de bom tamanho e qualidade.

## B. Características do 'Trifoliata'

^ Alguns porta-enxertos podem ser utilizados em larga escala na diversificação de uso, dentre esses destaca-se o *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., a única espécie do gênero *Poncirus* encontrado nas regiões Norte e Central da China, sendo amplamente utilizados em diversos países, como Estados Unidos, Japão, Europa, incluindo o Brasil com ênfase na região Sul (Dornelles, 1978). >

∨ O 'Trifoliata' e seus híbridos são os mais recomendados por induzirem brotação tardia à copa, reduzindo as possibilidades de danos causados pelas geadas tardias. Outras vantagens desses porta-enxertos, além da resistência ao frio, seriam a alta tolerância à gomose, à tristeza, boa adaptabilidade a solos rasos, solos argilosos e mal drenados e ataques de fungos na florada pelo retardamento da brotação, redução do porte das plantas permitindo maiores densidades de plantio e melhor qualidade das frutas (Machado, 1998).

Esta espécie apresenta plantas de porte baixo, decídua, com gemas foliares pequenas e escamas grandes que cobrem as gemas florais formadas no verão. Possuem grande número de sementes, espinhos longos e em grande quantidade. As folhas caducas trifolioladas e com pecíolo alado, sendo uma característica que a diferencia das demais espécies (exceto *Clymenia*) que apresentam folhas unifolioladas que podem permanecer na planta por dois anos ou mais, podendo ou não sofrer severa ação do frio. As flores são isoladas, axilares, apresentam curto pedicelo e corola de cinco pétalas brancas, de textura fina, com androceu composto de numerosos estames livres e pistilo composto, possui ovário pubescente com seis a oito lóculos, comumente sete (Pio, 1993).

De acordo com este mesmo autor, os frutos são pequenos, de forma oblata esperídeo globoso ou periforme com 3-5 cm de diâmetro, quando amadurecidos são de coloração amarelo escuro, cuja casca relativamente fina cor amarelo-limão é macia e pubescente com abundantes glândulas de óleo, polpa pouco sucosa, rica em ácido e em sementes, induzindo ótimas qualidades às variedades enxertadas. As numerosas fissuras nos frutos secretam um líquido viscoso. Os frutos imaturos contêm ponciridina, um glucosídeo análogo à hesperidina, que não é encontrado nos outros cítricos.

As plantas sobre este porta-enxerto produzem frutos com alto brix, possuem alta qualidade, cor do suco em geral superior a outros cavalos (Wutsher, 1988, 1990; Roose, 1990; Forner, 1985), sendo recomendado para variedade de qualidade interna, devido sua influência no índice de maturação (Ferguson et al., 1990; Gallash, 1990; Manica, 1996).

↘ O gênero *Poncirus* cruza-se com as espécies do gênero *Citrus*, originando os híbridos, denominados citranges, entre outros. Este gênero pode também ser cruzado com *Fortunella* e os citranges com o gênero *Eremocitrus* (Pio, 1993).

↘ O 'Trifoliata' é, ainda segundo o mesmo autor, amplamente utilizado no melhoramento genético, pois além de se conseguir híbridos de boa qualidade, este é portador de um gene marcador, a característica trifoliolada, que transfere aos seus descendentes. Isto facilita a identificação do embrião sexual quando a variedade receptora do grão de pólen do 'Trifoliata' for poliembriônica.

↘ Entretanto, quando utilizado como porta-enxerto para a maioria dos citros, produz plantas com menor vigor e menos resistentes que aqueles enxertados sobre o limoeiro 'Cravo' (Salibe e Rodrigues, 1969).

#### 2.4 Melhoramento genético de porta-enxertos

O melhoramento genético, realizado através das hibridações, as quais permitem ampliar a variabilidade genética dos citros existentes, possibilita reduzir ou eliminar estas desvantagens nos porta-enxertos existentes, podendo daí originar novos porta-enxertos com características promissoras. (Moreira, 1980).

Os estudos para o melhoramento de citros se tornaram uma necessidade diante da expansão da citricultura, trazendo consigo a necessidade de adaptação às novas condições de clima, solo, ao aparecimento de novas pragas e doenças.

O melhoramento de plantas tem sido definido como a "A arte e a ciência que visam à modificação gênica das plantas para torná-las mais úteis ao homem", sendo este conduzido com alguns objetivos específicos, porém sua meta geral é a elevação do valor econômico das espécies. O desenvolvimento de novas variedades em geral demanda um longo tempo, cerca de dez anos ou mais. As variedades a serem lançadas nos próximos dez anos serão o resultado de cruzamentos já realizados ou em

fase de realização (Borém, 1997). Esse autor afirma ainda que as expectativas para o século XXI são de que as técnicas utilizadas no melhoramento vegetal, evoluam em relação às atuais, cujos principais métodos empregados no desenvolvimento de novas variedades sejam aqueles que utilizam a técnica da hibridação, cujos principais objetivos são: diminuir o tempo para obtenção de novas variedades e expandir o conjunto gênico disponível para cada programa de melhoramento.

No caso específico de plantas cítricas possui objetivos diferentes, dependendo dos problemas existentes nas diversas regiões produtoras. Nos Estados Unidos, objetiva-se a resistência ao frio, à salinidade e às doenças como a gomose e ainda a obtenção de plantas de pequeno porte. Em Israel, a resistência à salinidade, aliada à redução do porte das plantas, são as principais metas. No Brasil, a resistência ao frio não é contemplada nos programas de melhoramento, porém a obtenção de plantas tolerantes a doenças como o cancro cítrico, "tristeza" e declínio são de grande relevância. (Koller, 1994).

Os trabalhos de melhoramento de espécies cítricas tiveram início na França por A. Bernard, em 1894, objetivando-se uma maior resistência ao frio sendo obtidos alguns híbridos denominados Citranges (Chapot, 1975).

No período de 1894 a 1897, os pesquisadores W. T. Swingle e H. J. Webber, desenvolvendo trabalhos nos Estados Unidos, tiveram os seus híbridos perdidos devido a uma forte geada. Após o ocorrido, foram iniciados trabalhos com a preocupação de obter híbridos resistentes ao frio, surgindo, nesta época, os Tangelos Sampson e Thorton, as Citranges Rusk, Morton e Savage e Cunningham (Moreira e Pio, 1991).

A maioria das espécies cítricas pertence aos gêneros *Citrus*, *Fortunella* e *Poncirus*, as quais apresentam grande variabilidade (Cameron e Soost, 1976) e facilidade de hibridações naturais (Chapot, 1975; Moreira, 1980).

Quando são feitos trabalhos de hibridação artificial visando a obtenção do híbrido, este não se desenvolve satisfatoriamente, por problemas ligados à poliembrião (Moreira et al., 1947; Frost e Soost 1968).

[REDACTED]

A poliembrião é caracterizada pela presença de dois ou mais embriões na mesma semente (Moreira et al., 1947; Gurgel e Soubihe Sobrinho, 1951; Hearn, 1977; Soares Filho, 1982). É um fenômeno comum em muitas espécies de citros, cujas sementes apresentam, em geral, o desenvolvimento de embriões nucleares concomitantemente ao do embrião sexual (Maheshwari e Swamy, 1958). As tangerineiras e o 'Trifoliata' são poliembriônicos, ao passo que limoeiro 'Cravo' possui baixa e constante porcentagem de poliembrião (Prates e Pompeu Júnior, 1981).

Poucos são os conhecimentos disponíveis sobre caracteres relacionados aos citros. Em consequência da elevada heterozigose, as progênies de natureza zigótica provenientes de hibridações são muito desuniformes (Furr, 1969).

Em face dos inúmeros problemas apresentados pelo gênero *Citrus*, como esterilidade gamética, longo período juvenil e poliembrião, a biotecnologia apresenta alternativas viáveis que quando utilizadas são instrumentos valiosos, principalmente em trabalhos de melhoramento. (Pasqual e Pinto, 1988)

No melhoramento genético, o 'Trifoliata' é muito empregado, pois além de produzir híbridos de boa qualidade, é portador de um gene marcador que passa para os descendentes, tornando inconfundível ou mais fácil a identificação do híbrido quando a variedade, receptora do pólen e seus descendentes herdarem folhas trifolioladas (Cameron e Frost, 1968).

Vários híbridos intergenéricos têm sido produzidos utilizando-se o gênero *Poncirus* como parental masculino, a exemplo de híbridos como Citranges (*P. trifoliata* x *Citrus sinensis*) e Citrumelos (*P. trifoliata* x *C. paradisi*) (Chapot, 1975).

A busca incessante de porta-enxertos ananizantes tem incentivado os pesquisadores a testarem o 'Trifoliata' e seus híbridos. Este tem trazido vantagens, pois apesar da baixa produção por planta, esses apresentam elevada produção por área, podendo ser empregadas elevadas densidades de plantio. A excelente qualidade que esse porta-enxerto induz aos frutos da variedade nele enxertada e sua resistência à

gomose foi verificada por Feichtenberger et al. (1977), testando quatro híbridos e quinze seleções de 'Trifoliata', tendo como copa a laranjeira 'Hamlin'.

De acordo com Moreira e Pio (1991), a entrada indiscriminada de material genético no país tem causado sérios problemas à citricultura. O exemplo mais conhecido é o da "tristeza" dos citros, que foi introduzida em 1937, quando da entrada de material vegetativo infectado. Essa virose dizimou milhares de plantas nos anos 40, o que quase levou ao colapso da citricultura brasileira.

O CENARGEN, Centro Nacional de Recursos Genéticos e Biotecnologia da EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), é a instituição responsável pela introdução de material genético no país, que no caso de plantas cítricas, é realizada pela importação de borbulhas ou sementes, que são inicialmente submetidas a um período de quarentena. Uma vez comprovada a sanidade do material, o mesmo é enviado a coleções (Giacometti, 1988).

A exploração desse patrimônio genético não visa somente estudos de melhoramento genético, mas também possibilita, em épocas de dificuldades, socorrer a citricultura brasileira (Pio, 1982).

As primeiras introduções eram procedentes das coleções de Navarro de Andrade, do Centro Experimental de Campinas, da Estação de Pomicultura de Deodoro e de propriedades particulares. A seguir, foram introduzidos materiais de diferentes regiões do Brasil e do mundo, pertencentes ao gênero *Citrus* e afins, cultivares oriundas de mutações espontâneas e híbridos resultantes dos trabalhos de melhoramento. Hoje, grande parte das introduções é de cultivares tetraplóides, monoembriônicas, resistentes ao cancro cítrico, tangerinas de maturação precoce ou tardia, visando ampliar o período de colheita e híbridos de 'Trifoliata' visando seu uso como porta-enxerto (Moreira e Pio, 1991).

A hibridação é um processo de melhoramento de citros que vem sendo utilizado por técnicos de muitos países há bastante tempo, sem que grandes

resultados fossem obtidos. Isto se deve principalmente ao fato de que a maioria das espécies e variedades apresentam sementes altamente poliembrionicas, e também devido às formas poliembrionicas terem normalmente uma constituição genética extremamente heterozigota. A produção de híbridos com características superiores é sempre desejável e alguns projetos neste sentido estão em desenvolvimento, tanto para copas como para porta-enxertos (Pompeu Júnior, Figueiredo e Pio, 1983).

O uso da hibridação artificial visa agrupar em uma única planta as características desejáveis de duas variedades ou cultivares, quer sejam da mesma espécie ou gênero ou de espécies e gêneros diferenciados (Pompeu Júnior, Figueiredo e Pio, 1983).

A facilidade natural com que os citros se cruzam permite diversas tentativas de cruzamentos. Fatores como floração de espécies diferentes na mesma época, a morfologia floral, e a possibilidade de conservação do grão de pólen por curto período mediante o controle da temperatura, têm possibilitado muito o emprego desta técnica.

Após a escolha dos progenitores, realiza-se, no campo, a emasculação das flores do progenitor masculino, que será feita com o botão floral no estágio de "balão", ou seja, dois a quatro dias antes da abertura das pétalas. A seguir, efetua-se a retirada das flores excedentes, sendo o ramo coberto com um saco de papel, visando impedir a entrada de pólen de outras flores. Os ramos ou o próprio saco receberão uma identificação em que deverá constar o progenitor masculino e a data (Koller, 1994).

Segundo Cameron e Frost (1968), a polinização deve ser feita coletando-se flores do progenitor masculino no início da abertura da pétalas. Desde que as anteras estejam deiscentes, retiram-se os estigmas. A polinização propriamente dita é realizada esfregando as anteras da flor do progenitor masculino sobre o



estigma da flor do progenitor feminino, o que pode, também, ser feito colocando as anteras e o pólen em um recipiente e aplicando o pólen com o auxílio de um pincel.

Após a execução desta operação, colocam-se os sacos de papel nos ramos. Depois de duas semanas, estes deverão ser retirados para evitar o aparecimento de pragas de doenças. Os ramos com frutinhas provenientes das hibridações poderão ser ensacados com redes plásticas, evitando possíveis perdas por ocasião da colheita.

Segundo Py (1951), a presença de sementes poliembriônicas nos citros representam um obstáculo à utilização da técnica da hibridação. As sementes da maioria das espécies normalmente apresentam um único embrião. Entretanto, nos citros, o fenômeno da poliembrião é quase regra geral, ocorrendo uma ou outra exceção (Simão, 1998).

Em programas de melhoramento via hibridação controlada, objetivando reunir em uma planta as características desejadas de duas variedades ou cultivares, seja da mesma espécie e gênero ou de espécies e gêneros diferentes, a poliembrião é desvantajosa. Isto porque, frequentemente, o embrião zigótico no melhoramento de sementes poliembriônicas de citros não germina sob condições naturais, dificultando os programas de melhoramento de porta-enxertos e copas. O que normalmente ocorre é o desenvolvimento de embriões originados de células nucelares, localizadas ao redor do saco embrionário. Esses embriões, denominados nucelares ou adventícios, de origem somática, inibem competitivamente o desenvolvimento do embrião zigótico, sendo da mesma constituição genética da planta mãe. O número de embriões presentes em sementes poliembriônicas de citros é variável, estando na dependência da cultivar em questão e até mesmo variando em uma mesma planta (Frost e Soost, 1968).

X A característica poliembriônica, presente na maioria das espécies de citros, permitiu que no Brasil, através da produção, seleção e cultivo de embriões nucelares,

fosse possível a purificação da viroses das principais variedades plantadas através da técnica da pré-imunização (Koller, 1994).

A distinção entre os clones nucelares e o embrião sexual é realizada utilizando-se genes marcadores. Assim, utiliza-se freqüentemente o *Poncirus trifoliata* (L.) Raf como progenitor masculino, nas hibridações controladas, devido a sua característica inconfundível, ou seja, folha trifoliada, a qual é determinada por um gene que possibilita sua transmissão aos "seedlings" de origem sexual, permitindo separá-los dos originários do nucelo, que exibem apenas folhas normais (Simão, 1998).

X A poliembrionia em citros é normalmente conseqüente da apomixia, forma de propagação vegetativa por sementes, que tem por princípio a formação de uma nova planta geneticamente idêntica àquela que lhe deu origem (Cameron e Frost, 1968; Hanna, 1991).

As evidências disponíveis sobre o desenvolvimento dos embriões nucelares indicam que a polinização ocorre normalmente, mas talvez não seja invariavelmente necessário para a formação do clone nucelar (Frost e Soost, 1968).

Verificam-se, no melhoramento genético, algumas particularidades. Dentre elas, pode-se observar que é relativamente fácil, nos citros, a ocorrência natural de cruzamentos intervarietais e interespecíficos, bem como a realização de cruzamentos intergenéricos, como por exemplo entre variedades do gênero *Citrus* com *Poncirus trifoliata*, que é objeto deste trabalho, ou com espécies do gênero *Fortunella* e vice-versa. Assim sendo, deveria ser relativamente fácil incorporar numa variedade as características desejáveis existentes noutras variedades, espécies ou gêneros, porém, a elevada heterozigose das plantas cítricas e a complexidade dos mecanismos genéticos tornam muito difícil a obtenção de resultados desejados (Koller, 1994).

A poliembrionia das sementes da maioria das espécies e variedades de plantas cítricas é outro empecilho ao melhoramento, pois a predominância da

germinação dos embriões nucelares tem possibilitado a perpetuação das características varietais, por outro lado ela prejudicou a germinação dos embriões zigóticos ou híbridos e a distinção precoce dos seedlings híbridos dos nucelares (Koller, 1994).

Ainda segundo este autor, a forte juvenilidade das plantas oriundas de sementes faz com que sejam necessários de dez a quinze anos para poder avaliar bem as características de produção e qualidade dos frutos. Híbridos resistentes ao frio e/ou a doenças podem ser identificados com poucos meses de vida das plantas, mas é necessário avaliá-los durante várias safras para que se possa testar outras características fundamentais como a produtividade e qualidade dos frutos.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de frutos obtidos de plantas híbridas localizadas no Setor de Fruticultura da Universidade Federal de Lavras (Pomar), Lavras - MG, situada a 21°14'06" de latitude sul e 45° 00'00" de longitude oeste, e a uma altitude média de 913 metros. De acordo com Vilela & Ramalho (1979), adotando-se os critérios propostos por Köeppen, o clima da região enquadra-se no tipo Cwb, temperado suave (mesotérmico), caracterizado por inverno seco, com verões brandos e chuvosos. Este é também denominado clima tropical de altitude, com temperatura média anual de 19,3 °C, tendo o mês mais quente a temperatura média de 21,6 °C, e o mais frio, de 15,8 °C, sendo as chuvas mal distribuídas durante o ano (precipitação total anual de 1.411mm, com excesso de água entre os meses de novembro a março e deficiência entre os meses de março a agosto). A ocorrência de veranico é observada praticamente em toda a área (como em quase todo o estado), constituindo um sério problema para a agricultura, conforme Antunes (1979). A altitude de ocorrência dos ambientes de podzólicos elimina qualquer risco de geadas (pequena duração e intensidade), que eventualmente ocorrem na região.

Segundo o levantamento de Solos do Campus da UFLA, realizado pelo Departamento de Ciência do Solo (Andrade)\*, o solo do pomar se classifica como Podzólico Vermelho Escuro distrófico, textura argilosa, horizonte A moderado, relevo ondulado, fase floresta tropical sub-perenifólia. Os resultados das análises químicas e físicas do horizonte superficial são apresentados na Tabela 1.

---

\* Comunicação Pessoal; Prof. Hércio Andrade - Departamento de Ciência do Solo

TABELA 1 - Características químicas e físicas do horizonte superficial do Podzólico Vermelho Amarelo do Pomar. UFLA, Lavras - MG, 1998.<sup>1</sup>

Características	Unidades	Valores encontrados
PH em água	—	5,5
Fósforo (P)	mg/dm <sup>3</sup>	2,0
Potássio (K)	mg/dm <sup>3</sup>	82
Cálcio (Ca)	Cmol./dm <sup>3</sup>	3,1
Magnésio (Mg)	Cmol./dm <sup>3</sup>	0,9
Alumínio (Al)	Cmol./dm <sup>3</sup>	0,2
Acidez potencial (H + Al)	Cmol./dm <sup>3</sup>	4,6
Soma de Bases (SB)	Cmol./dm <sup>3</sup>	4,3
CTC efetiva (t)	Cmol./dm <sup>3</sup>	4,4
Saturação de Al (m)	%	2,0
CTC a pH 7,0 (F)	Cmol./dm <sup>3</sup>	8,9
Saturação de Bases (V)	%	48
Matéria Orgânica (M.O.)	Dag/kg	2,92
<b>Granulometria</b>		
Argila	Dag/kg	54,2
Silte	Dag/kg	11,4
Areia	Dag/kg	34,4

1 - Análises realizadas nos Laboratórios de Fertilidade e Física do Solo do DCS.

### 3.1 - EXPERIMENTO 1: Caracterização de frutos dos porta-enxertos *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo, *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. e do híbrido [*Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.].

As plantas utilizadas como progenitores se localizam numa coleção de porta enxertos cítricos, apresentando a idade de 15 anos. Os híbridos, num total de 7 (meio-irmãos), plantados em 25 de fevereiro de 1989, apresentando-se, então, com 10 anos de idade. Esses híbridos foram denominados UFLAD-1, UFLAD-2, UFLAD-3, UFLAD-4, UFLAD-5, UFLAD-6, UFLAD-7 (Foto 9), selecionando-se as plantas UFLAD-3, UFLAD-4 e UFLAD-6 para avaliação desse trabalho. Para facilitar o entendimento, estão colocados, a seguir os passos utilizados para obtenção dos presentes híbridos:

Progenitor feminino



*Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo

Progenitor masculino



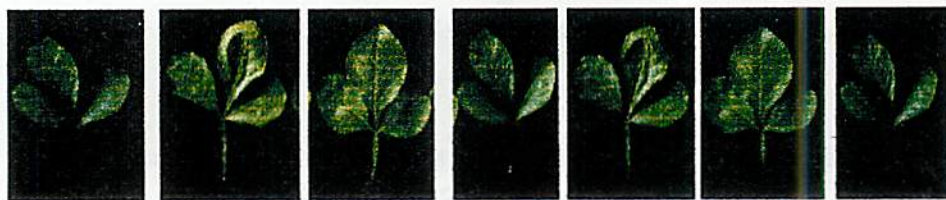
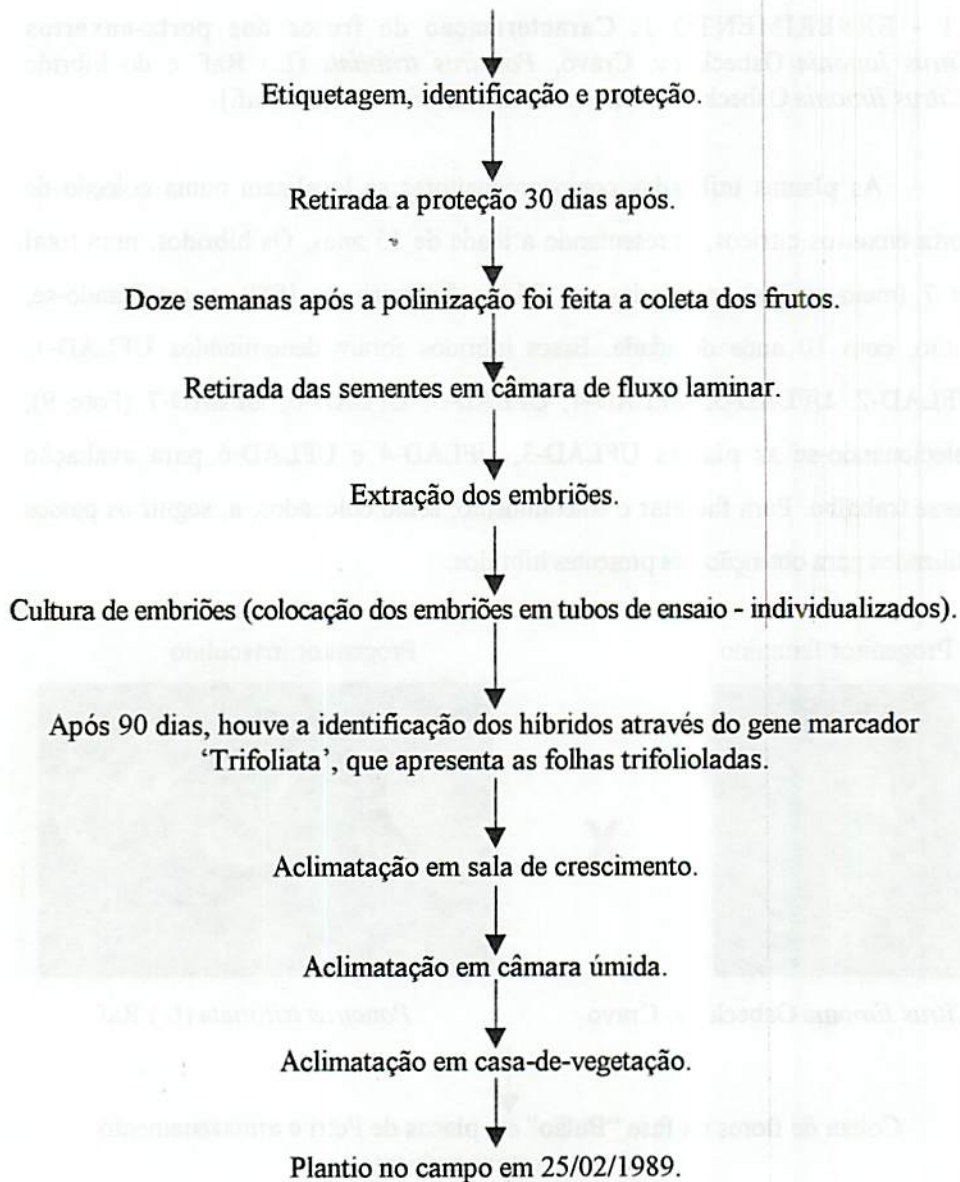
*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.

X

↓  
Coleta de flores na fase “Balão” em placas de Petri e armazenamento à temperatura ambiente

↓  
Abertura da flor - “Antese”

↓  
Hibridação controlada (feita à tarde, após as 15:00 hs). Realizada nas flores fechadas na fase de “Balão” no progenitor feminino.



### 3.1.1 - Coleta das amostras dos frutos

Foram coletados 30 frutos maduros do progenitor feminino, 25 frutos de cada um dos progenitores masculinos e 80 frutos de cada uma das plantas dos híbridos (UFLAD-3, UFLAD-4, UFLAD-6) *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. Os frutos foram colhidos aleatoriamente no terço médio das plantas numa faixa de altura ente 1,0 a 2,0 m do solo.

### 3.1.2 - Características externas dos frutos

Foram realizadas medições do diâmetro transversal (DT) e longitudinal (DL) dos frutos, além da pesagem dos mesmos. As mensurações foram realizadas utilizando-se um paquímetro de precisão (0,01 mm) e para as pesagens foi usada uma balança de precisão (0,01 g). Tanto as medições quanto as pesagens foram realizadas no Laboratório de Cultura de Tecidos do Departamento de Agricultura da UFLA. A partir dos valores de diâmetro transversal e longitudinal, foi calculada a Relação DT : DL, que serviu de auxílio na caracterização da forma geométrica dos frutos.

### 3.1.3 - Características internas dos frutos

Os frutos de cada amostra, após terem sido mensurados e pesados, foram cortados ao meio, tomando-se o cuidado de não danificar as sementes, e as metades separadas mediante torção manual. A seguir, foi realizada a medição da espessura da casca utilizando-se o paquímetro de precisão. Em seguida, as sementes foram cuidadosamente extraídas, contadas, e separadas segundo critério visual, em sementes viáveis e inviáveis, sendo realizada a sua pesagem. O diâmetro (transversal) da polpa foi obtido através da seguinte fórmula: Diâmetro da polpa = Diâmetro Transversal - (2 x Esp. da casca).





### **3.1.4 - Análises Estatísticas**

Os valores observados para cada uma das variáveis analisadas foram submetidos aos programas estatísticos SANEST, para a realização das análises de variância e SAEG, para as análises de correlação linear. Deve-se ressaltar que a existência de uma única planta de cada um dos híbridos pode ter ocasionado erros, superestimando ou subestimando os resultados encontrados, uma vez que não se têm as chamadas repetições verdadeiras, ou seja, seria necessário mais de uma planta de cada um dos híbridos para se caracterizar como repetições verdadeiras.

### **3.2 - EXPERIMENTO 2: Caracterização fenotípica dos sete híbridos [*Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.].**

Nesse experimento, optou-se pela utilização das sete plantas provenientes de hibridações controladas de *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo e *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., as quais foram submetidas a um estudo de suas características fenológicas, sendo avaliadas as seguintes características: porte da planta (altura), volume da copa, altura de inserção da primeira pernada, floração, características foliares.

#### **3.2.1- Porte das plantas**

A altura da planta foi obtida utilizando-se uma régua topográfica (mira falante) graduada em decímetros e com comprimento igual a 6 metros. A medição da altura foi tomada a partir do nível do solo até o topo da planta.

#### **3.2.2 - Diâmetro do tronco**

O diâmetro do tronco das plantas foi medido à altura de 10cm do colo, utilizando-se um paquímetro graduado em milímetros.

### *3.2.3 - Volume da copa*

O volume da copa foi calculado pela fórmula de Mendel, citada por Martínéz (1997), a seguir:

$$V = 2/3 \pi R^2 H$$

onde; V = Volume da copa (m<sup>3</sup>).

R = Raio da copa (m).

H = Altura da planta (m).

### *3.2.4 - Altura da inserção da primeira pernada*

A altura de inserção da primeira pernada foi obtida com o auxílio de uma trena graduada em centímetros, medindo-se do nível do solo até o ponto de inserção da pernadas .

### *3.2.5 - Características foliares*

Foram coletados ramos de cada uma das plantas, de modo a se ter cerca de 100 folhas, as quais foram avaliadas quanto à presença do trifólio, de 2 folhas, folha única e o trifólio incompleto, folhas com falhas na formação do trifólio.

### *3.2.6 - Floração*

A floração foi avaliada da seguinte forma: período de floração, coloração das flores e número médio de estames por flor, que foi obtido coletando-se 30 flores, das quais foram retiradas as pétalas, e a seguir contado o número de estames.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 - EXPERIMENTO 1: Caracterização de frutos dos porta-enxertos *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo, *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. e do híbrido [*Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.].

### 4.1.1 - Progenitor Feminino - *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo (Foto 1)

O peso dos frutos do porta-enxerto limoeiro 'Cravo' variou de 49,6 a 148,8 gramas (Figura 1). Rabelo, Amorim e Siqueira (1994), realizando a caracterização de três porta-enxertos de citros: tangerineira 'Sunki', citrumelo 'Swingle' e limoeiro 'Volkameriano', verificaram, para estes porta-enxertos, os respectivos valores para peso médio dos frutos: 12,0 g, 159,0 g e 179,0 g. Os valores mínimo e máximo observados para diâmetro transversal (DT) foram 52,0 e 69,0 mm, os quais são inferiores à diferença encontrada para os valores do diâmetro longitudinal (DL), cujo menor valor foi 45,1 mm, e o maior, 67,6 mm (Figura 1). Os valores encontrados para diâmetro transversal dos frutos do limoeiro assemelham-se aos relatados pelos autores acima citados, cujos valores para diâmetro equatorial (transversal) dos frutos foram, respectivamente, 31,05 mm, 73,47 mm e 68,88 mm, sendo que este último porta-enxerto apresenta frutos semelhantes as do limoeiro 'Cravo'.

Ramos (1994), caracterizando o porta-enxerto tangerineira 'Sunki', detectou que o diâmetro transversal dos frutos era de 37,16 mm e o longitudinal de 31,08 mm, sendo encontrada uma média de 9,7 sementes por fruto, das quais 7,84 eram consideradas viáveis (80,1 %), e o peso médio dos frutos foi de 22,36 g.

Os frutos do limoeiro 'Cravo' produziram em média 11,6 sementes, das quais 52,3 % apresentavam-se mal formadas, ou seja, inviáveis para o uso na produção de porta-enxertos. As variações no número de sementes viáveis, inviáveis e total de

sementes por fruto são representadas na Figura 2. Estes resultados assemelham-se aos de Ramos (1990), que encontrou em média 12,77 sementes por fruto, cujos frutos apresentavam diâmetro médio igual a 27,14 mm.

Segundo Grassi Filho (1991), o limoeiro 'Cravo' apresenta normalmente de 12 a 15 sementes por fruto, e num quilo de sementes deste porta-enxerto são encontradas de 12 a 15 mil sementes.

A presença de elevado número de sementes por fruto é desejável do ponto de vista da formação de novos porta-enxertos, porém somente isto não é certeza da obtenção de um grande número de "seedlings" no viveiro, pois é necessário que as mesmas apresentem uma boa com viabilidade, com a qual se relaciona a porcentagem de germinação. Moreira e Gurgel (1947) concluíram que as espécies cítricas apresentam índices variáveis de germinação das sementes, sendo que uma germinação média igual a 50 % seria um valor considerado bom ou satisfatório.

A espessura da casca dos frutos variou entre 1,3 a 4,1 mm, com média de 2,6 mm. O diâmetro médio da polpa dos frutos foi de 5,2 cm, cujos valores mínimo e máximo foram de 4,88 e 6,18 cm respectivamente. Os frutos do limoeiro 'Cravo' apresentaram forma esférica, com a relação DT : DL próxima a 1,0 (1,085), cujos valores mínimo e máximo encontrados para esta variável foram; 0,98 e 1,21 (Figura 3). Rabelo, Amorim e Siqueira (1994), realizando a caracterização morfológica de três porta-enxertos de citros: tangerineira 'Sunki', citrumelo 'Swingle' e limoeiro 'Volkamerino', identificaram, para estes, as respectivas formas do frutos: oblata ou achatada, esferóide e elipsóide.

As características espessura da casca e diâmetro da polpa correlacionaram-se positivamente com diâmetro transversal e longitudinal do fruto, porém não foi verificada a existência de correlações significativas entre estas e o número de sementes por fruto, como pode ser visto na Tabela 2.

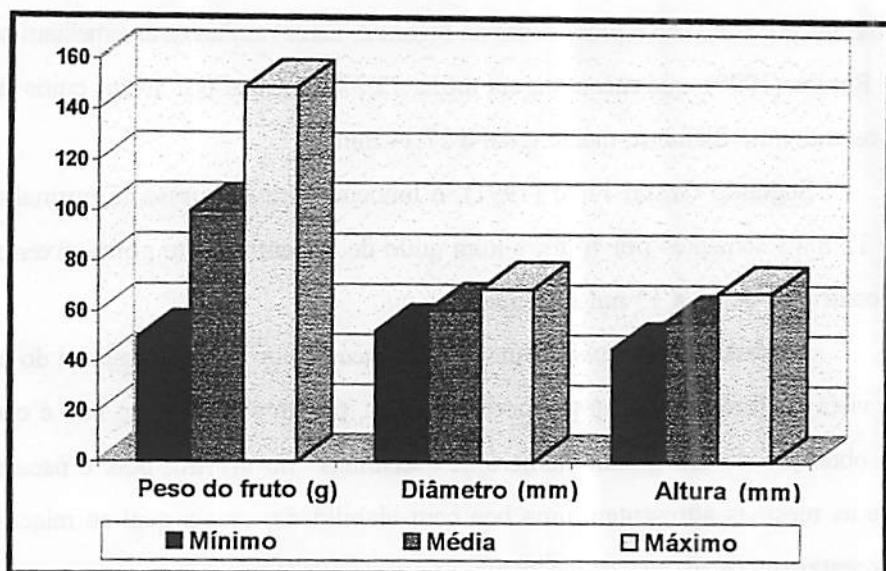


FIGURA 1 - Peso, diâmetro transversal e longitudinal de frutos do limoeiro 'Cravo'. UFLA, Lavras - MG, 1998.

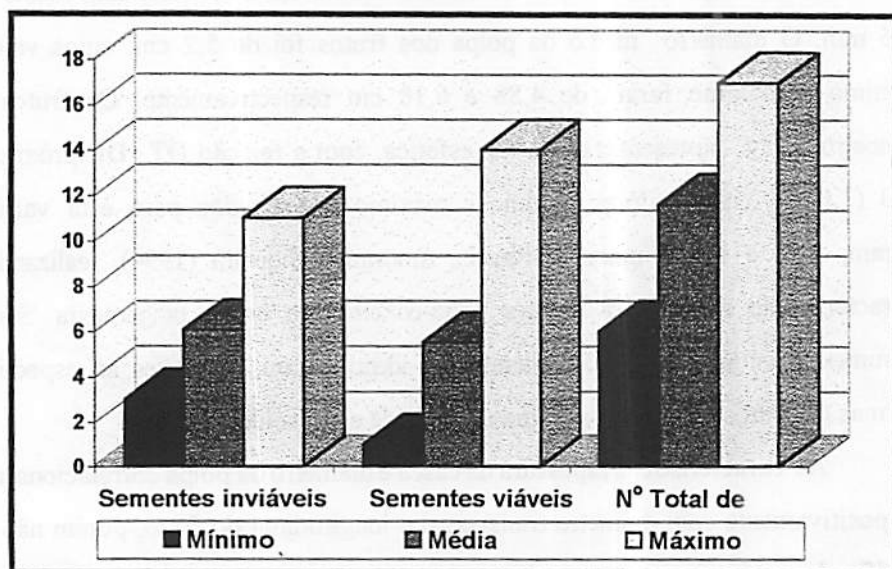


FIGURA 2 - Número total de sementes, sementes viáveis e sementes inviáveis do limoeiro 'Cravo'. UFLA, Lavras - MG, 1998.

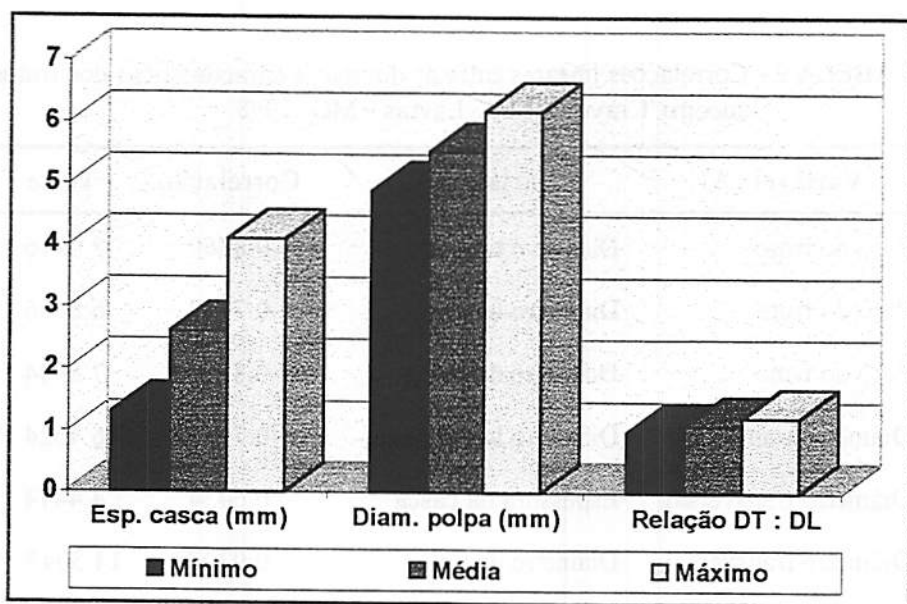


FIGURA 3 - Espessura da casca, Diâmetro da polpa e Relação Diâmetro transversal/ Diâmetro longitudinal de frutos do limoeiro 'Cravo'. UFLA, Lavras – MG, 1998.

O peso dos frutos apresentou valores correspondentes aos acréscimos no diâmetro transversal e longitudinal, como também para o diâmetro da polpa. O diâmetro transversal sofreu acréscimos em função dos aumentos no diâmetro longitudinal, espessura da casca e do diâmetro da polpa. O diâmetro longitudinal dos frutos seguiu um comportamento igual em relação aos incrementos na espessura da casca e do diâmetro da polpa. Os valores do número de sementes viáveis seguiram a mesma tendência em relação ao peso das sementes e ao número total de sementes. De modo semelhante, o número de sementes inviáveis se comportou linearmente em relação ao peso e número total de sementes. A mesma tendência foi observada quanto ao peso total de sementes e das sementes viáveis.

**TABELA 2 - Correlações lineares entre as diferentes características dos frutos do limoeiro 'Cravo'. UFLA, Lavras - MG, 1998.**

<b>Variável (A)</b>	<b>Variável (B)</b>	<b>Correlação</b>	<b>Teste T</b>
Peso do fruto	Diâmetro transversal	0.8369	8.0916 **
Peso do fruto	Diâmetro longitudinal	0.7922	6.8686 **
Peso do fruto	Diâmetro da polpa	0.8307	7.8944 **
Diâmetro transversal	Diâmetro longitudinal	0.7737	6.4624 **
Diâmetro transversal	Espessura da casca	0.6434	4.4474 **
Diâmetro transversal	Diâmetro da polpa	0.9397	14.3043 **
Diâmetro longitudinal	Espessura da casca	0.5291	3.2994 **
Diâmetro longitudinal	Diâmetro da polpa	0.7115	5.3574 **
Sementes viáveis	Nº total de sementes	0.6691	4.7640 **
Sementes viáveis	Peso das sementes	0.6200	4.1813 **
Sementes inviáveis	Nº total sementes	0.6734	4.8205 **
Sementes inviáveis	Peso sementes inviáveis	0.6655	4.7177 **
Nº total sementes	Peso das sementes	0.7409	5.8366 **

#### 4.1.2 - Progenitor Masculino - *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.

##### 4.1.2.1. Características externas dos frutos

O resumo da análise de variância para as características externas dos frutos das três plantas do porta-enxerto *Poncirus trifoliata* (L.) Raf, está representado na Tabela 3. O teste F detectou que apenas a característica peso dos frutos apresentava diferenças significativas entre as plantas estudadas, sendo que a planta três foi a que apresentou a maior média, seguida das plantas dois e um (Figura 4).

TABELA 3 - Quadrados médios das características peso, diâmetro longitudinal e transversal e relação DT : DL dos frutos de três plantas de 'Trifoliata'. UFLA, Lavras - MG, 1998.

Fontes de Variação	G.L.	Peso dos frutos	Diâmetro Transversal	Diâmetro Longitudinal	Relação <sup>1</sup> DT : DL
HÍBRIDOS	2	605.044 *	36.980 ns	0.403 ns	0.0026 ns
RESÍDUO	72	179.726	16.547	0.212	0.0030
CV (%)		20.887	8.209	9.257	5.496

\*,\*\* Significativo pelo teste F aos níveis de 5 e 1% respectivamente

1- Relação Diâmetro Transversal : Diâmetro Longitudinal

As três plantas de 'Trifoliata' não apresentaram diferenças significativas nas características diâmetro transversal e longitudinal e relação diâmetro transversal : diâmetro longitudinal (DT : DL), mas o peso médio dos frutos diferiu nas 3 plantas. Todavia, os valores encontrados para o peso médio dos frutos diferiram dos encontrados por Rabelo, Amorim e Siqueira (1994), que verificaram que o híbrido Citrumelo apresentava peso médio dos frutos igual a 159 gramas.

Os valores mínimos, máximos e médios encontrados para as diferentes variáveis, são apresentados nas Figuras, 4, 5, 6 e 7.



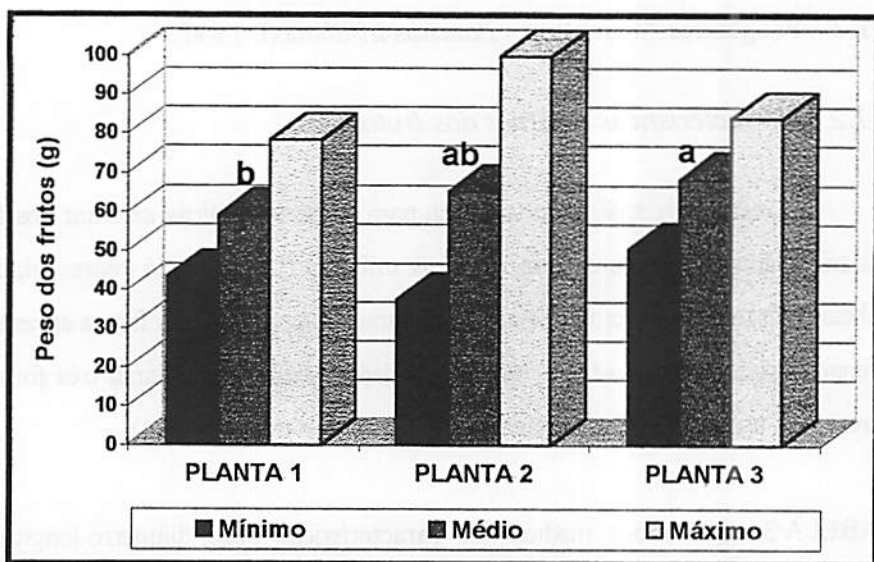


FIGURA 4 - Peso dos frutos do progenitor masculino - *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.

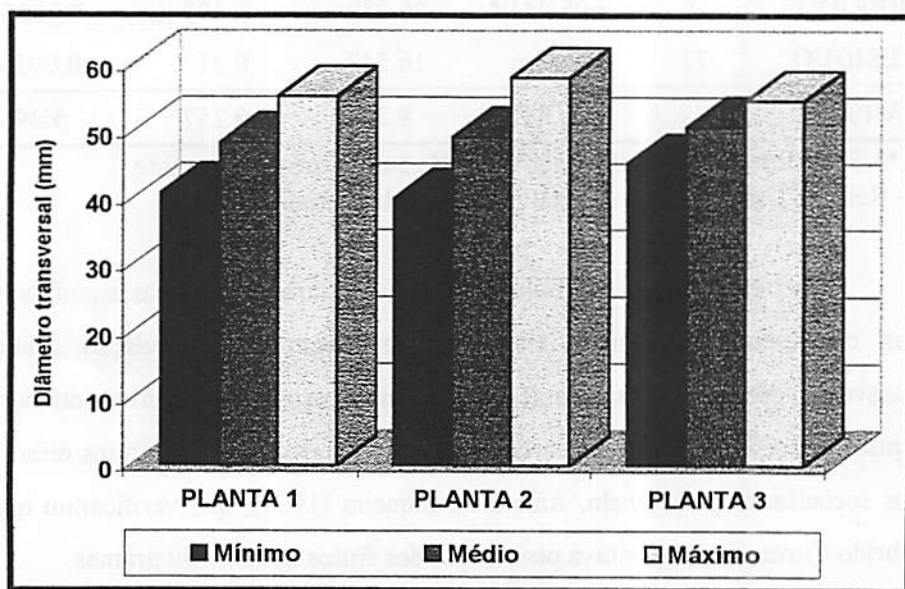


FIGURA 5 - Diâmetro transversal dos frutos do progenitor masculino - *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.

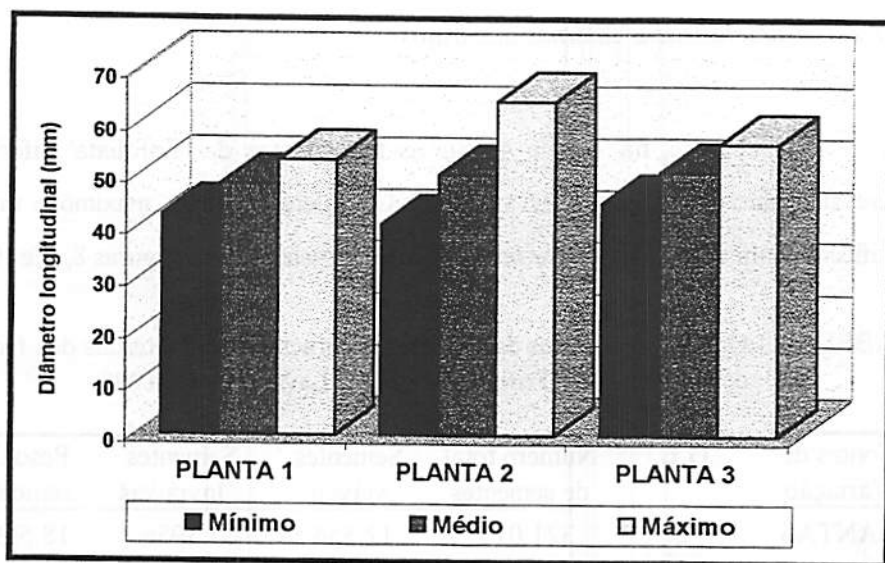


FIGURA 6 - Diâmetro longitudinal dos frutos de do progenitor masculino - *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.

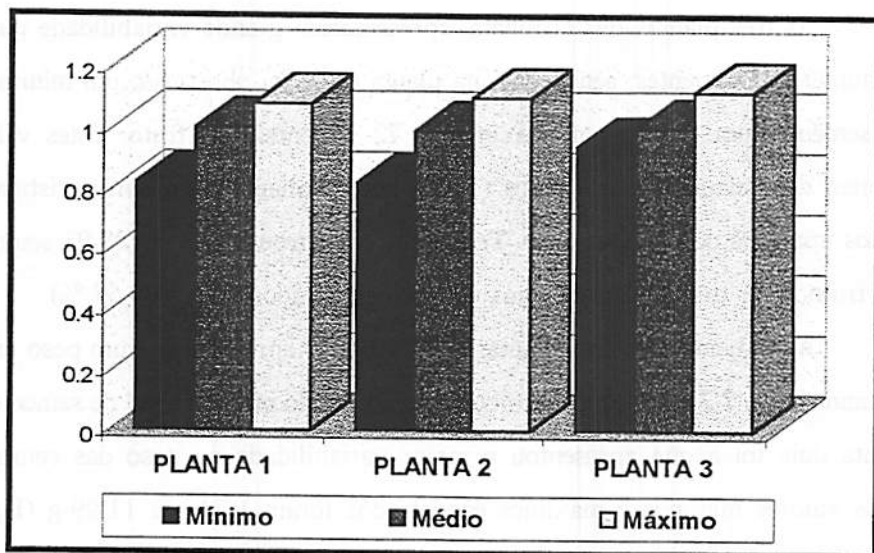


FIGURA 7 - Relação Diâmetro transversal/Diâmetro longitudinal do progenitor masculino - *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.

#### 4.1.2.2. Características internas dos frutos

Visualiza-se, na Tabela 4, que as três plantas de 'Trifoliata' diferiram entre si quanto às características avaliadas. Os valores mínimo, máximo e médio, verificados para as diferentes características, são apresentados nas Figuras 8, 9, e 10.

TABELA 4 - Quadrados médios das diferentes características internas dos frutos de 3 plantas de 'Trifoliata'. UFLA, Lavras - MG, 1998.

Fontes de Variação	G.L.	Numero total de sementes	Sementes <sup>1</sup> viáveis	Sementes <sup>1</sup> Inviáveis	Peso das sementes
PLANTAS	2	321.013 *	12.556 **	5.3956 *	18.559 *
RESÍDUO	72	94.080	1.1578	1.6607	5.196
CV (%)		21.061	17.851	48.517	28.630

\*, \*\* Significativo pelo teste F aos níveis de 5 e 1%, respectivamente.

1- Valores transformados pela seguinte fórmula:  $\sqrt{x + 0.5}$

As três plantas de 'Trifoliata' apresentaram grande variabilidade quanto ao número de sementes, sendo que, na planta dois, foi observado um mínimo de 24 sementes por fruto e um máximo de 72 sementes por fruto. Estes valores diferem dos relatados por Ramos (1990) que, avaliando esta característica em frutos imaturos do porta-enxerto 'Trifoliata', encontrou média de 28,93 sementes por fruto, com grande variação nos valores encontrados (CV = 64,57 %).

As sementes das três plantas do 'Trifoliata' apresentaram um peso médio variando entre 7,21 a 8,90 g. De modo semelhante ao número total de sementes, a planta dois foi a que apresentou a maior variabilidade no peso das sementes, cujos valores mínimos e máximos encontrados foram 1,74 g e 11,99 g (Figura 11). O número de sementes viáveis representou, em média, 82 % do total de sementes encontradas nos frutos das três plantas do 'Trifoliata', sendo que máximo número de sementes viáveis foi encontrado na planta um.

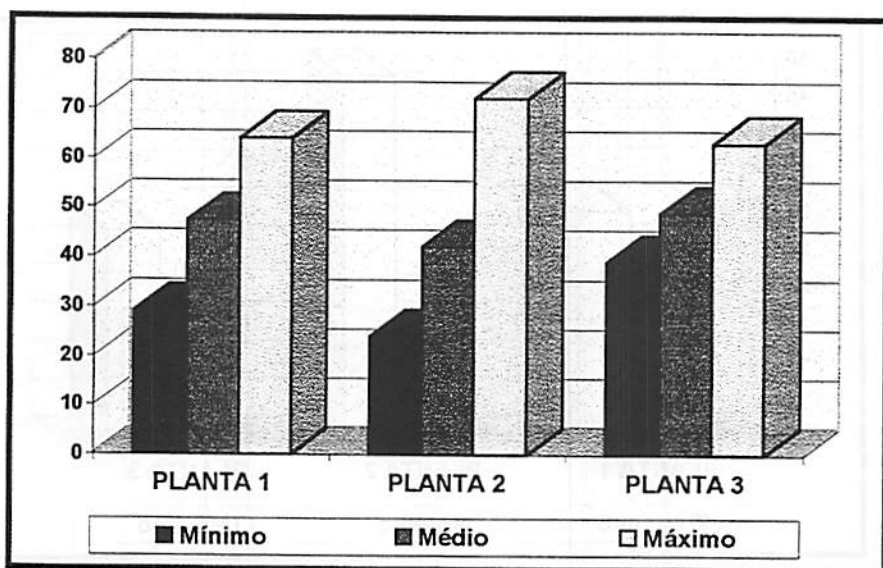


FIGURA 8 - Número total de sementes do progenitor masculino - *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.

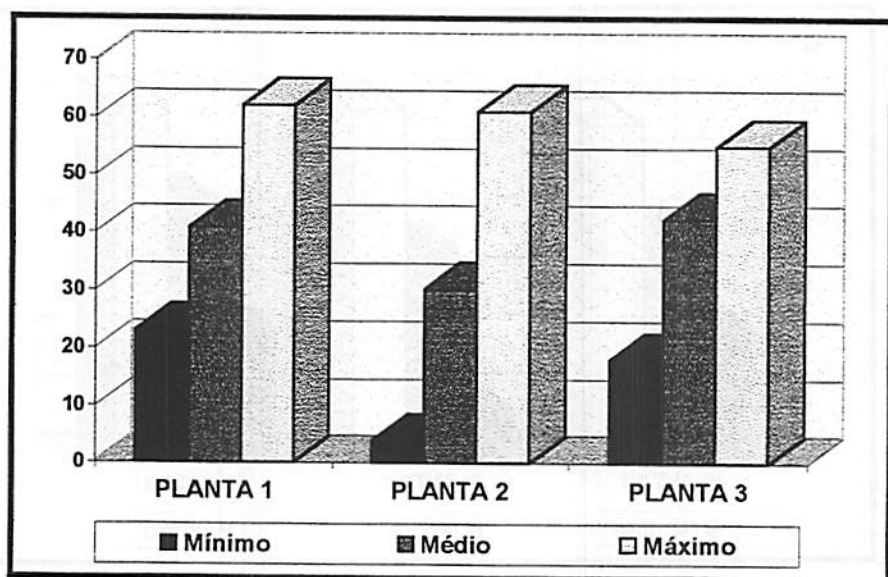


FIGURA 9 - Número de sementes viáveis do progenitor masculino - *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.

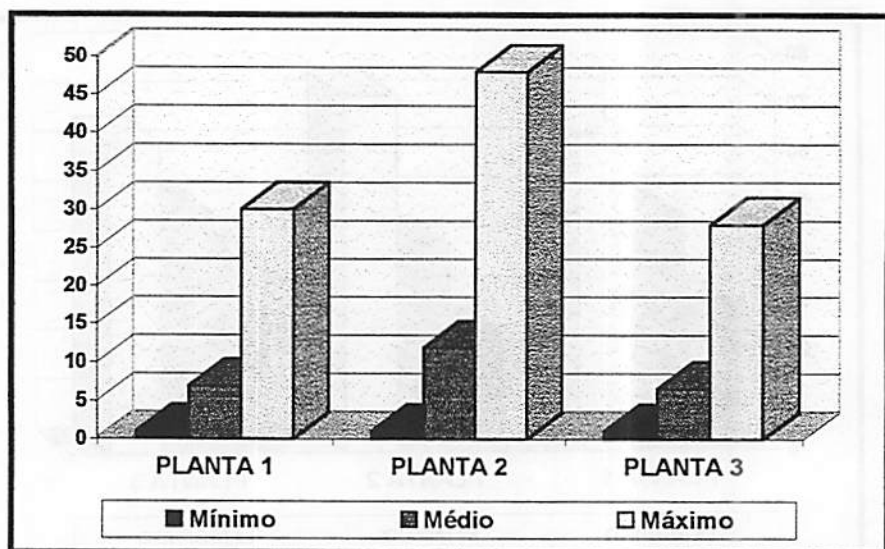


FIGURA 10 - Número de sementes inviáveis do progenitor masculino - *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.

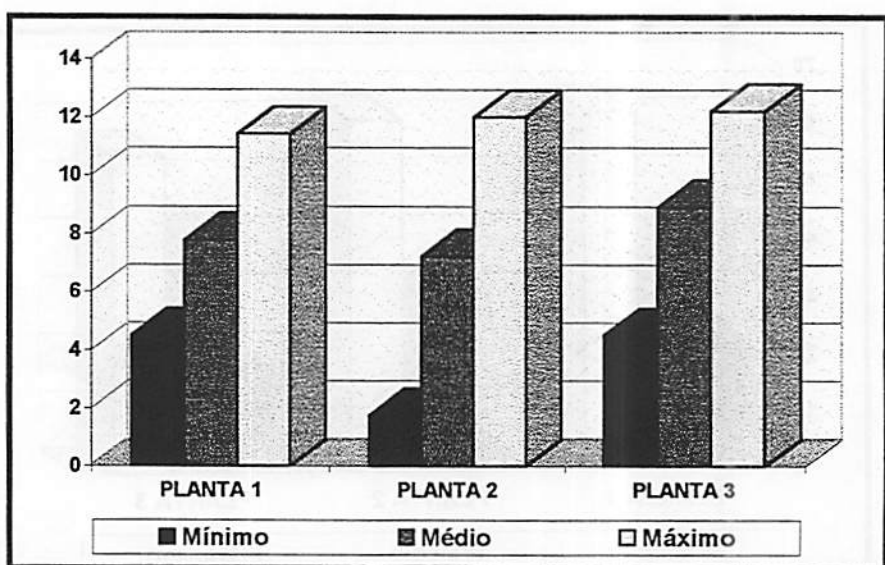


FIGURA 11 - Peso das sementes do progenitor masculino - *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.

#### 4.1.3 - Híbridos UFLAD-3, UFLAD-4, UFLAD-6 - *Citrus limonia* Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. (Fotos 3, 4 e 5)

##### 4.1.3.1. Características externas dos frutos

Na Tabela 5, é apresentado o resumo da análise de variância para as diferentes características externas dos frutos dos híbridos UFLAD-3, UFLAD-4 e UFLAD-6. A amplitude dos valores destas características, bem como a média, são mostrados nas Figuras 12, 13, 14 e 15.

TABELA 5- Quadrados médios das diferentes características externas dos frutos dos híbridos UFLAD-3, UFLAD-4 e UFLAD-6, *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.

Fontes de Variação	G.L.	Diâmetro Transversal	Diâmetro Longitudinal	Peso dos Frutos	Relação <sup>1</sup> D.T./D.L.
HÍBRIDOS	2	5.757 **	1.685 **	970.218 **	0.5501 **
RESÍDUO	237	0.374	0.361	155.569	0.0080
CV (%)		14.497	15.541	38.056	8.310

\*, \*\* Significativo pelo teste F aos níveis de 5 e 1%, respectivamente.

1- Relação Diâmetro Transversal : Diâmetro Longitudinal

Os híbridos UFLAD-3 e UFLAD-4 foram os que apresentaram as maiores médias para o diâmetro transversal dos frutos, que foram respectivamente 43,5 e 42,5 mm, seguidos do híbrido seis, cuja média foi 39,5 mm (Figura 12). Os valores encontrados para o diâmetro transversal (Figura 5) e longitudinal (Figura 6) dos progenitores masculinos assemelham-se a estes, porém diferem daqueles detectados para o progenitor feminino, o limoeiro 'Cravo' (Figura 1). A forma dos frutos dos três híbridos assemelha-se muito à do progenitor masculino, como pode ser visto nas fotos 3,4 e 5. Visualiza-se nestas que a aparência externa dos frutos destes híbridos é muito semelhantes à do progenitor masculino (Foto 2).

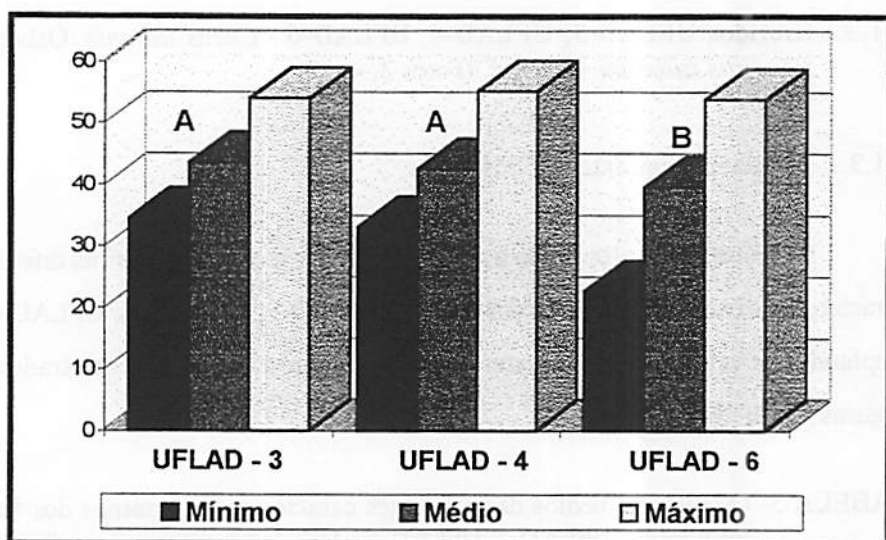


FIGURA 12 - Diâmetro transversal dos frutos de híbridos de *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.

O teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade detectou diferenças significativas entre as médias do diâmetro longitudinal dos frutos, as quais diferiram entre os três híbridos, sendo que o híbrido UFLAD-6 foi superior aos demais (Figura 13).

A característica peso dos frutos variou distintamente entre os três híbridos. O híbrido UFLAD-3 apresentou os maiores valores para esta característica, cujo peso médio dos frutos foi de 41,41 g, seguido dos respectivos valores: 32,16 e 29,79 g para os híbridos quatro e seis. O peso dos frutos dos híbridos UFLAD-3 e UFLAD-4 apresentou bons valores para a correlação linear com número de sementes por fruto, cujos coeficientes de correlação foram, respectivamente, 0,59 e 0,53.

Apesar dos valores dos coeficientes de correlação não serem elevados, existe o indício de que os acréscimos no peso dos frutos são acompanhados de aumentos no número de sementes por fruto. Assim sendo, deve-se escolher os frutos maiores para a extração das sementes a serem utilizadas na produção de novos porta-enxertos a partir destes híbridos.

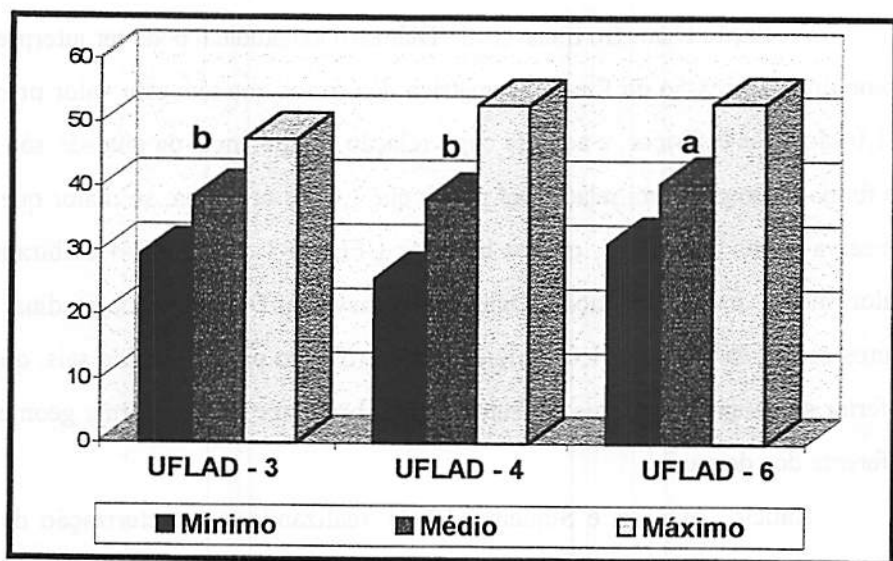


FIGURA 13 - Diâmetro longitudinal dos frutos de híbridos de *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 199 1998.

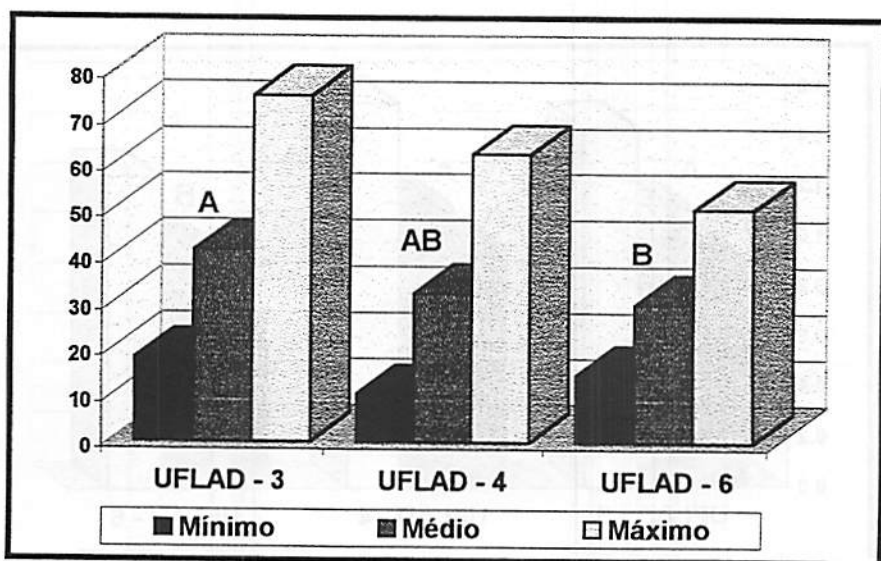


FIGURA 14 - Peso dos frutos de híbridos de *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.



A relação Diâmetro transversal : Diâmetro longitudinal pode ser interpretada como uma expressão da forma geométrica dos frutos que têm este valor próximo a 1,0 são ditos esféricos, e aqueles cuja relação se diferencia da unidade, são ditos de forma oblonga se esta relação for menor que 1,0, ou achatada, se maior que 1,0. Observa-se, na Figura 15, que os híbridos UFLAD-3 e UFLAD-4 exibiram um valor médio para a Relação Diâmetro transversal/Diâmetro longitudinal dos frutos acima da unidade (1,0), diferente do verificado para o híbrido seis, que foi inferior a 1,0, indicando que os frutos deste híbrido apresentam forma geométrica diferente dos demais.

Rabelo, Amorim e Siqueira (1994), realizando a caracterização de três porta-enxertos de citros: tangerineira 'Sunki', citrumeleiro 'Swingle' e limoeiro 'Volkameriano', identificaram, para estes, as respectivas formas de fruto, oblata ou achatada, esferóide e elipsóide.

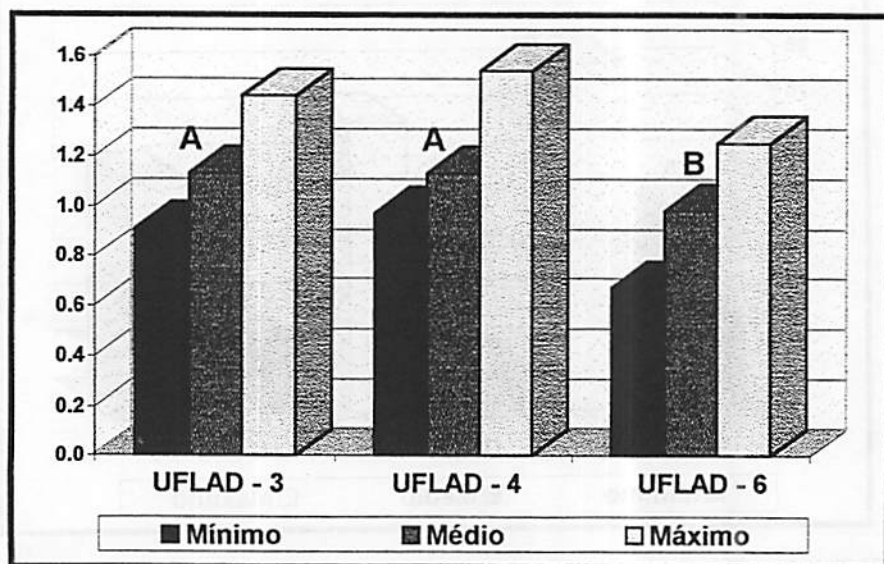


FIGURA 15 - Relação Diâmetro transversal : Diâmetro longitudinal dos frutos de híbridos de *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.

#### 4.1.3.2. Características internas dos frutos

Na Tabela 6, é apresentada a análise de variância para as características internas dos frutos dos três híbridos de *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.

TABELA 6 - Quadrados médios das diferentes características internas dos frutos dos híbridos, *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.

Fontes de Variação	G.L.	Número total de sementes <sup>1</sup>	Sementes <sup>2</sup> viáveis	Sementes <sup>2</sup> Chochas	Peso das <sup>2</sup> sementes
HÍBRIDOS	2	53.131 **	36.651 **	16.318 **	0.237 **
RESÍDUO	237	0.631	0.480	0.290	0.005
CV (%)		39.286	44.147	44.427	9.592

\*, \*\* Significativo pelo teste F ao nível de 1%

1, 2 - Valores transformados pelas seguinte fórmulas:  $\sqrt{x + 1.0}$  e  $\sqrt{x + 0.5}$

De modo semelhante ao observado para as variáveis anteriores, as três plantas do híbrido exibiram diferenças entre si quanto às características avaliadas. Verifica-se na Figura 16, que o híbrido UFLAD-6 apresentou um número máximo de sementes igual 3,0 e os demais, um máximo de 20 sementes por fruto. A amplitude observada (alto valor do coeficiente de variação - CV %) pode ser explicada pelas diferenças entre os valores encontrados, os quais variaram de 0 a 18 sementes viáveis (Figura 17), e de 0 a 14 sementes inviáveis (Figura 18). Pio (1993) relata, em seu trabalho de revisão sobre o uso do 'Trifoliata' na citricultura, que os híbridos deste porta-enxerto apresentam óvulos estéreis, o que poderia explicar a baixa produção de sementes verificada para o híbrido UFLAD-6. A baixa herdabilidade da característica em questão poderia ser outro fator que auxiliaria na compreensão deste resultado.

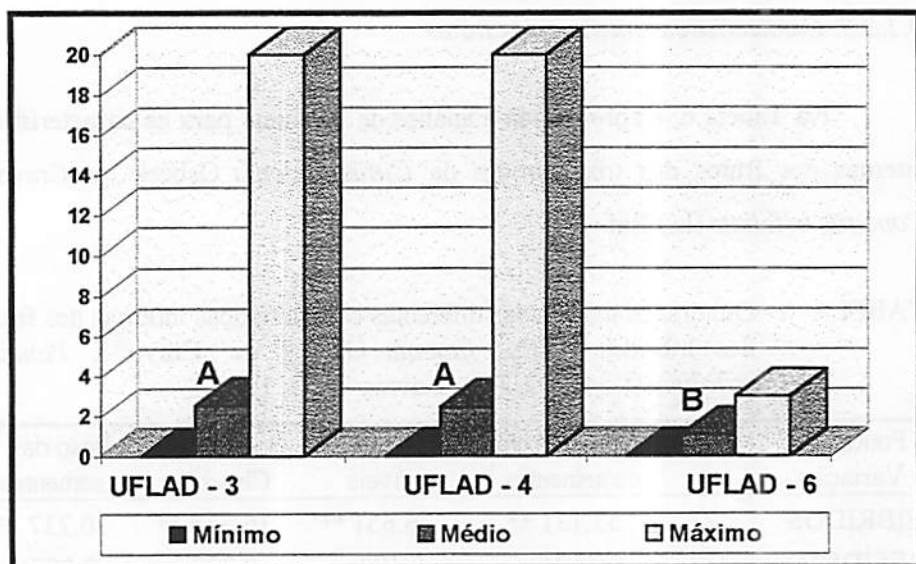


FIGURA 16 - Número total de sementes dos frutos dos híbridos de *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* ( L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.

Na Tabela 7, são apresentados os valores para a análise de correlação linear entre as diferentes características físicas dos frutos do híbrido três. Pode-se observar que de modo contrário ao verificado para o híbrido seis (Tabela 9), as plantas do híbrido três apresentaram uma maior proporção de valores significativos para o coeficiente de correlação ( $\geq 0,70$ ).

As análises de correlação realizadas detectaram somente a existência de correlações positivas entre as variáveis analisadas, não sendo verificado nenhuma associação negativa. Dentre as correlações a seguir, destacam-se as realizadas entre os valores de peso do fruto com as variáveis; diâmetro transversal, longitudinal e da polpa do frutos. Além destes, destacam-se também os valores da correlação do número de sementes com o peso das mesmas. Nas Figuras 17 e 18, são apresentados os valores mínimos, médios e máximos encontrados para o número de sementes viáveis e inviáveis verificadas nos frutos dos 3 híbridos.

TABELA 7 - Correlações lineares entre as diferentes características dos frutos do híbrido UFLAD-3, *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.

Variável (A)	Variável (B)	Correlação	Teste T
Peso do fruto	Diâmetro transversal	0.8985	18.0760 **
Peso do fruto	Diâmetro longitudinal	0.8615	14.9814 **
Peso do fruto	Diâmetro da polpa	0.8691	15.5192 **
Peso do fruto	Número de sementes	0.5913	6.4760 **
Peso do fruto	Peso das sementes	0.5852	6.3743 **
Diâmetro transversal	Número de sementes	0.4541	4.5009 **
Diâmetro longitudinal	Número de sementes	0.4119	3.9926 **
Diâmetro da polpa	Número de sementes	0.5742	6.1948 **
Número de sementes	Peso das sementes	0.9590	29.8948 **

Observa-se, pela Figura 17, que o híbrido UFLAD-6 apresentou uma baixa produção de sementes, e o híbrido UFLAD-3 foi o que apresentou a maior produção de sementes, cujo máximo valor observado foi de 18 sementes por fruto, porém, o número médio de sementes verificado para estes três híbridos, ainda está aquém do detectado para os progenitores feminino (11,6) e masculino (37,76). Embora estes três híbridos tenham apresentado baixa produção de sementes, eles não devem ser descartados, havendo a necessidade de serem realizados estudos mais aprofundados abordando outras características, as quais não foram contemplados neste estudo, ou então a sua manutenção para o uso em futuros projetos de melhoramento dos citros.

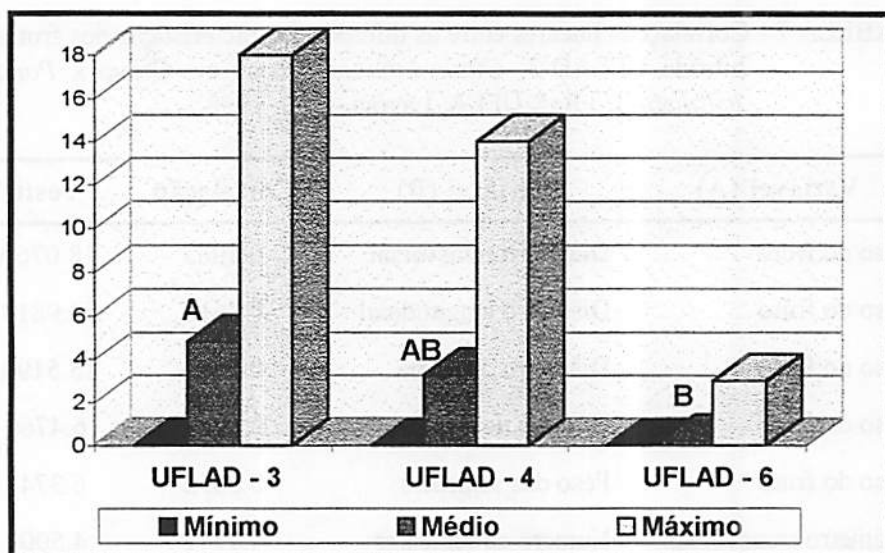


FIGURA 17 - Número de sementes viáveis dos frutos de híbridos de *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata*(L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.

A proporção de sementes inviáveis encontradas nos frutos dos 3 híbridos avaliados é apresentada na Figura 18. Apesar do híbrido UFLAD-6 ter exibido uma baixa produção de sementes (Figura 16), foi o híbrido UFLAD-4 que apresentou a maior proporção de sementes inviáveis, cujo máximo valor encontrado foi de 14 sementes por fruto (Figura 18). A elevada proporção de sementes inviáveis, verificada para este híbrido, poderia inviabilizar o seu uso como porta-enxerto; porém, neste estudo inicial, não se pode descartar nenhum destes novos híbridos, pois são necessários outros estudos envolvendo-os. Futuros estudos poderão revelar características promissoras nestes híbridos, tais como: tolerância a pragas e doenças, transmissão de boas características agrônômicas às cultivares copas, boa adaptação a condições adversas de clima e solo, dentre outras.

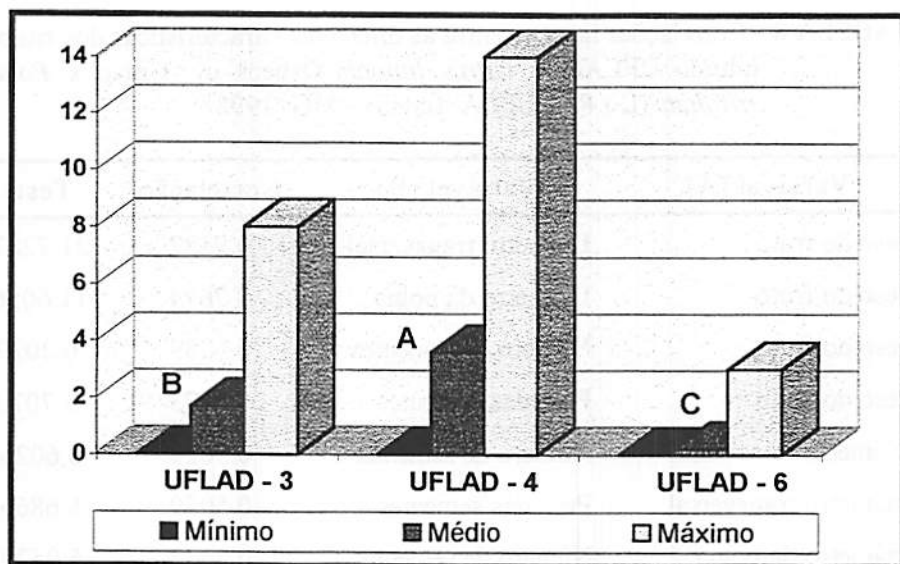


FIGURA 18 - Número de sementes inviáveis dos frutos de híbridos de *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras -MG, 1998.

As análises de correlação linear, realizadas para as características dos frutos do híbrido quatro, revelaram a existência de correlações entre as diferentes variáveis analisadas, sendo que, de modo semelhante ao ocorrido para os demais híbridos, também não foi constatada a existência de correlações negativas entre as diferentes variáveis. Pode-se verificar, pela Tabela 8, que o peso dos frutos se correlacionou positivamente com o diâmetro transversal e da polpa dos frutos, o mesmo acontecendo com o número total de sementes e o peso das mesmas; porém, para estes, o valor do coeficiente de correlação foi inferior a 0,70. Este fato se repetiu para as correlações entre o diâmetro transversal do fruto com o número de sementes e peso das sementes, e também para o diâmetro da polpa dos frutos e o número total de sementes por fruto. Isto não foi verificado para a correlação do número de sementes com o número de sementes viáveis e com o peso das sementes.

TABELA 8 - Correlações lineares entre as diferentes características dos frutos do híbrido UFLAD-4, *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.

Variável (A)	Variável (B)	Correlação	Teste T
Peso do fruto	Diâmetro transversal	0.9132	21.7287 **
Peso do fruto	Diâmetro da polpa	0.7674	11.6056 **
Peso do fruto	Número de sementes	0.5389	6.2029 **
Peso do fruto	Peso das sementes	0.5073	5.7070 **
Diâmetro transversal	Número de sementes	0.5629	6.6026 **
Diâmetro transversal	Peso das sementes	0.5059	5.6866 **
Diâmetro da polpa	Número de sementes	0.5232	5.9529 **
Número de sementes	Nº sementes viáveis	0.8818	18.1265 **
Número de sementes	Peso das sementes	0.8084	13.3146 **
Nº de sementes viáveis	Peso das sementes	0.9081	20.0210 **

A seguir, são apresentados os resultados da análise de correlação entre as diferentes características dos frutos do híbrido seis (Tabela 9). Embora exista um grande número de variáveis correlacionadas, poucas exibiram valor significativo para o coeficiente de correlação (valores iguais ou superiores a 0,70), o qual explica quanto da variação num fator é explicada pela alteração no outro. Dentre as correlações citadas a seguir, destacam-se as correlações entre o peso dos frutos com o diâmetro longitudinal, a espessura da casca e o diâmetro da polpa dos frutos.

A correlação entre o número total de sementes e peso das mesmas foi a que apresentou o maior valor para coeficiente de correlação. Os resultados apresentados assemelham-se aos encontrados para o progenitor feminino, o limoeiro 'Cravo' (Tabela 2).

**TABELA 9 - Correlações lineares entre as diferentes características dos frutos do híbrido UFLAD-6, *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.**

<b>Variável (A)</b>	<b>Variável (B)</b>	<b>Correlação</b>	<b>Teste T</b>
Peso do fruto	Diâmetro transversal	0.7973	11.8889 **
Peso do fruto	Diâmetro longitudinal	0.8638	15.4266 **
Peso do fruto	Diâmetro da polpa	0.7736	10.9891 **
Peso do fruto	Número de sementes	0.3097	2.9317 **
Peso do fruto	Peso das sementes	0.2918	2.7456 **
Diâmetro transversal	Número de sementes	0.2181	2.0113 *
Diâmetro transversal	Peso das sementes	0.1994	1.8315 *
Diâmetro longitudinal	Número de sementes	0.1777	1.6253 *
Diâmetro da polpa	Número de sementes	0.2445	2.2690 **
Número de sementes	Nº de sementes viáveis	0.9677	34.5380 **
Número de sementes	Peso das sementes	0.9677	34.5380 **

As análises de correlação, realizadas para as características dos frutos do híbrido seis, revelaram a existência de correlações lineares entre as diferentes variáveis analisadas. De modo semelhante ao ocorrido para os demais híbridos, também não foi constatada a existência de correlações negativa entre as diferentes variáveis. Pode-se verificar, pela Tabela 9, que o peso dos frutos se correlacionou positivamente com o diâmetro transversal e da polpa dos frutos, o mesmo acontecendo com o número total de sementes e o peso das mesmas; porém, para estes, o valor do coeficiente de correlação foi inferior a 0,70. Este fato se repetiu para as correlações entre o diâmetro transversal do fruto com o número de sementes e peso das sementes, e também para o diâmetro da polpa dos frutos e o número total de sementes por fruto. Isto não foi verificado para as correlação do número de sementes com o número de sementes viáveis e com o peso das sementes.



**4.2 - EXPERIMENTO 2: Caracterização fenotípica dos sete híbridos [*Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]. (Fotos 6, 7, 8 e 9)**

As sete plantas oriundas de hibridações controladas realizadas entre o progenitor feminino - *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo e o progenitor masculino - *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., foram submetidas a um estudo de suas características físicas, cujos resultados são apresentados na Tabela 10.

**TABELA 10 - Características físicas dos sete híbridos de *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.**

Características	UFLAD-1	UFLAD-2	UFLAD-3	UFLAD-4	UFLAD-5	UFLAD-6	UFLAD-7
Altura da planta(m)	2,00	2,20	2,60	3,40	3,20	4,10	2,50
Diâmetro do tronco (cm)	4,50	6,85	6,40	10,80	8,60	13,70	8,00
Diâmetro da copa (m)	1.75	2.55	2.10	3.45	2.10	4.15	2.05
Volume da copa (m <sup>3</sup> )	3.20	2.38	1.91	6.75	2.35	11.77	1.75
Altura inserção 1ª perna (cm)	40	54	49	88	99	65	95
Número de pernas	2.0	3.0	2.0	3.0	3.0	3.0	3.0

Visualiza-se, nessa Tabela, que os sete híbridos de *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., mostraram-se diferentes quanto às características analisadas, destacando-se o híbrido UFLAD-1, que apresentou os menores valores para as características avaliadas, exceto volume da copa e número de pernas, ressaltando-se também o híbrido UFLAD-6, que foi superior aos demais em todas as características avaliadas, exceto a altura de inserção da 1ª perna.

Rabelo, Amorim e Siqueira (1994), caracterizando morfologicamente três porta-enxertos de citros: tangerineira 'Sunki', citrumeleiro 'Swingle' e limoeiro

'Volkameriano', verificaram os respectivos valores para a altura das plantas: 3,46, 3,60 e 4,43 m, e para o diâmetro do tronco, a 30 cm do solo, foram encontrados os seguintes valores: 38 cm, 55 cm e 41 cm.

O uso de frutos oriundos daquelas plantas que apresentaram altura menor poderá refletir numa redução do porte das plantas formadas sobre este porta-enxerto, pois um dos efeitos marcantes dos porta-enxertos nas cultivares copa é a influência destes no porte das plantas. A literatura cita que aquelas plantas formadas sobre porta-enxertos vigorosos como o limoeiro 'Cravo', o 'Volkameriano', entre outros, têm o seu porte aumentado, devido à existência de um sistema radicular mais vigoroso neste tipo de porta-enxerto. Por outro lado, as copas enxertadas em porta-enxertos menos vigorosos originam plantas de menor porte, porém estes proporcionam melhor qualidade aos frutos, aliada a uma maior eficiência de produção, permitindo a utilização de elevadas densidades de plantio (Pio, 1993).

A superior qualidade dos frutos oriundos daquelas plantas enxertadas sobre porta-enxertos ananizantes, como o 'Trifoliata' e seus híbridos, pode ser creditada ao seu sistema radicular, que por não ser tão vigoroso, faz com que haja menor absorção de água pelas plantas nele enxertadas. Isto leva a uma maior concentração de sólidos solúveis, o que influencia diretamente a relação sólidos solúveis totais: acidez, resultando num fruto de melhor qualidade. Este fato ainda está relacionado à boa adaptação dos porta-enxertos à irrigação, possibilitando a formação de frutos maiores e de melhor aparência externa. Por outro lado, o maior vigor do sistema radicular de porta-enxertos como o limoeiro 'Cravo' possibilita maior resistência à seca, o que resulta na formação de frutos de menor qualidade, quer seja pela inferioridade da aparência externa como a menor qualidade do suco (aguado).

TABELA 11 - Características foliares dos sete híbridos de *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.

Característica	UFLAD-1	UFLAD-2	UFLAD-3	UFLAD-4	UFLAD-5	UFLAD-6	UFLAD-7
Largura do limbo foliar	2.20	3.40	2.51	2.03	2.34	3.22	2.51
Comprimento do limbo foliar	8.38	6.15	5.79	4.85	4.26	5.56	4.97
Comprimento do pecíolo	2.51	0.72	1.30	1.49	1.05	1.40	0.94
Comprimento pecíolo + limbo	10.89	6.87	7.09	6.34	5.31	6.96	5.91
Presença de asas no pecíolo	Presente	Ausente	presente	Presente	Presente	presente	Presente
Textura das folhas	Rugosa	Lisa	Rugosa	Lisa	Rugosa	Rugosa	Lisa

Pela Tabela 12 verifica-se que os sete híbridos de *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf., apresentaram diferenças quanto às características foliares avaliadas. O híbrido UFLAD- 2 apresentou a maior média para largura do limbo foliar e menor valor para comprimento do pecíolo, sendo também o único a não apresentar a característica pecíolo alado. O híbrido UFLAD-1 foi o que apresentou a maior média para os características comprimento do limbo foliar, comprimento do pecíolo e do pecíolo + limbo. Os sete híbridos apresentaram diferenças quanto à textura das folhas, sendo que os híbridos UFLAD-2, UFLAD-4 e UFLAD-7 exibiram folhas lisas e os demais folhas rugosas. Rabelo, Amorim e Siqueira (1994), estudando a tangerineira 'Sunki', o citrumeleiro 'Swingle' e o limoeiro 'Volkameriano', detectaram os seguintes valores para o comprimento do pecíolo + limbo (cm): 0.99 + 7.55; 2.18 + 7.31 e 0.75 + 8.36. Estes mesmos autores verificaram que a tangerineira 'Sunki' e o limoeiro 'Volkameriano' apresentavam pecíolo normal, ao passo que as folhas do citrumeleiro 'Swingle' mostravam pecíolo alado.

Os diferentes tipos de folhas encontrados nos sete híbridos foram, assim, classificados em: folhas normais, presença de dois folíolos, presença do trifólio e trifólio incompleto, os quais são expostos na Tabela 12, na forma de porcentagem.

TABELA 12 - Características foliares(%) dos sete híbridos de *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.

Característica	UFLAD-1	UFLAD-2	UFLAD-3	UFLAD-4	UFLAD-5	UFLAD-6	UFLAD-7
Presença de folha única	37	97	71	50	38	88	43
Presença de Duas folhas	15	1	20	23	28	7	32
Presença do Trifólio	41	1	9	24	18	6	9
Trifólio Incompleto	7	1	0	3	2	3	16

Verifica-se, na Tabela 12, que os sete híbridos de *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf, apresentaram diferenças quanto às características foliares avaliadas. O híbrido UFLAD-2 apresentou somente folhas normais, não sendo encontrados outros tipos de folhas, como foi observado para os demais, sendo que os híbridos UFLAD-3 e UFLAD-6 também apresentaram elevada proporção de folhas normais. A presença de elevada proporção de folhas normais ou únicas indica o predomínio desta característica nestes híbridos, que teria sido herdada do progentinor feminino, o porta-enxerto *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo. O híbrido UFLAD-1 foi o que apresentou a maior proporção de folhas trifolioladas, porém não ficou caracterizado o predomínio desta característica sobre a de folhas normais.

As características da floração dos sete híbridos de *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata*(L.) Raf são apresentadas na Tabela 13.

TABELA 13 - Características da floração dos sete híbridos de *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. UFLA, Lavras - MG, 1998.

Característica	UFLAD-1	UFLAD-2	UFLAD-3	UFLAD-4	UFLAD-5	UFLAD-6	UFLAD-7
Quantidade de floração	Pouca	Grande	Média	Grande	Média	grande	Média
Época da 1ª floração	Junho - Julho	Junho - Julho	Junho - Julho	Junho - Julho	Junho - Julho	Junho - Julho	Junho - Julho
Época da 2ª floração	Out. - Nov.	Out. - Nov.	Out. - Nov.	Out. - Nov.	Out. - Nov.	Out. - Nov.	Out. - Nov.
Cor da pétala das flores	Branca	Branca	Branca	Branca	Rosa	Branca	Branca
Núm. médio de estames	22	26	25	20	25	29	23

Observa-se, pela Tabela 13, que os sete híbridos apresentaram diferenças quanto às características da floração. O híbrido UFLAD-1 destacou-se dos demais em relação à abundância da floração, o qual apresentou a menor produção de flores.

Os sete híbridos apresentaram duas diferentes épocas de floração, as quais ocorreram nos respectivos períodos: primeira floração em junho a julho e a segunda no período de outubro a novembro.

O híbrido UFLAD-5 destacou-se dos demais em relação à cor das pétalas das flores, que apresentavam cor rosa muito semelhante à observada nas flores do progenitor feminino, o porta-enxerto *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo.

O número médio de estames encontrados nas flores dos sete híbridos de *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. variou de 20 a 29 estames por flor, os quais foram detectados nos híbridos UFLAD-4 e UFLAD-6.

## 5 CONCLUSÕES

Nas condições em que foram conduzidos os trabalhos, pode-se tirar as seguintes conclusões:

Os híbridos UFLAD-3 e UFLAD-4 apresentam maiores valores para diâmetro transversal dos frutos, e correlações lineares positivas para o peso dos frutos em relação ao número de sementes.

Os híbridos UFLAD-3 e UFLAD-4 apresentam ainda um valor médio para a relação DT:DL dos frutos acima da unidade, diferente do observado para o híbrido UFLAD-6, que foi inferior.

O híbrido UFLAD-4 apresenta maior número de sementes, e o híbrido UFLAD-6, menor número.

A maior proporção de sementes viáveis é apresentada pelo híbrido UFLAD-3.

O híbrido UFLAD-2 apresenta apenas 3% de folhas com trifólio (97 % folhas normais).

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARO, A.A.; MAIA, M.L. Produção e comércio de laranja e de suco no Brasil. Laranja, Cordeirópolis, v.18, n.1, p.8, 1997.
- ANTUNES, F. Z. Contribuição para a Caracterização do Regime Hídrico de Minas Gerais e aptidão das principais culturas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.5, n.53, p.43-79, maio 1979.
- AYRES, A.J. Espanha confirma: a qualidade da muda é fundamental. Laranja & CIA, Matão, v.1, n.45, p.7, Fev. 1997.
- BAHIA. Secretaria da Agricultura, Irrigação, Reforma Agrária. Frutas; a caminho de um grande mercado. Salvador: CER, 1996. 156 p (Série Alternativas de Investimentos, 3). Laranja, p. 67-77.
- BRAVO, I.M. de; GALLARDO, E. Comportamento del naranjo "Valencia" sobre trece patrones en Lara, Venezuela. II. Produccion y Calidade de fruta. Agronomia Tropical.Valencia v.44, n.4, p.629-643, 1994.
- BOREM, A. Melhoramento de plantas Viçosa: UFV, 1997. 547p.
- ↳ CAMERON, J.W.; FROST, M.B. Genetics, breending, and nucellar embryony. In: REUTHER, W.; BATCHELOR, L.D; WEBBER, M.J. The Citrus Industry. Berkely: University of Califonia, 1968. v.2, ch.5, p.325-370.
- CASTLE, W.S.; TUCKER, D.P.H.; KREZDORN, A.H.; YOUTSEY, C.O. Rootstocks for Florida citrus. Gainesville: University of Florida - Institute of Food and Agricultural Sciences, 1989. 47p.
- CHAPOT, H. The citrus plant. In: CHAPOT, H. Citrus. Switzerland: CIBA-GEIGY, 1975. p.6-13. (Technical Monograph, 4).
- DISCIPLINARE di produzione degli Agrumi. Italia, Unione Nazionale Produttori Ortofrutticoli e Agrumari, 1995. 30p.
- DONADIO, L.C.; FIGUEIREDO, J.O.; PIO, R. M.Variedades Citricas Brasileiras. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 228p.

- DORNELLES, C.M.M.O. Problemas dos portas-enxertos para citros no Rio Grande do Sul. *Boletim Técnico, Porto Alegre*, v.2, n. ,p.21-27, 1978.
- FEICHTENBERGER, E.; MUNTANER, A.I.C.da; ROSSETTI, V.; LEITE, Y.R.; POMPEU JÚNIOR, J.; TEÓFILO SOBRINHO, J. Estudos comparativo da resistência à *Phutophthora* spp. Em 15 seleções de *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. como copa de laraneira 'Hamlin' de clone nucelar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4., 1977, Salvador. Anais... Salvador: SBF, 1977. p.131-136.
- FERGUSON, L.; SAKOVICH, N.; ROOSE, M. California citrus roostocks. Oakland: University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, 1990. 18p. (Publication, 21477).
- FONSECA, H.J.T. Citricultura: Integração do produtos de mudas, Bahia Agrícola, Salvador, v.1, n.2, p.34-38, Out. 1996.
- FORNER, J.B. Interacciones entre el injerto y el patrón en los agrios. Valencia: Hojas Divulgadoras, 1984. 84p.
- FORNER, J.B. Características de los patrones de agrios tolerantes a tristeza. Valencia: Generalitat Valenciana - Conselleria d'Agricultura i Pesca, 1985. 20p.
- FORTES, L. de A. Processos de produção do porta-enxerto limoeiro (*Citrus limonia* OSBECK c.v. cravo em vasos). Lavras: ESAL, 1991.-96p. (Tese - Mestrado em Fitotecnia).
- FROST, H.B.; SOOST, R.K. Seed reproduction: development of gamets and embryos. In: REUTHER, W.; BATCHELOR, L.D.; WEBBER, M.J. The Citrus Industry. Berkely: University of California, 1968. v.2, ch.4, p. 290-323.
- FURR, J.R. Citrus breeding for the arid southwestern United States. In: CHAPMAN, H.D. (Ed.). Proceedings of the First Internacional Citrus Symposium. Riverside, CA: Riverside Color Press, 1969. v.1, p.191-197.
- GALLASH, P.T. Citrus rootstocks used in Australia and their effects on scion performance. In: INTERNATIONAL SEMINAR ON CITRUS- ROOTSTOCKS, 1., 1990. Anais... Jaboticabal: UNESP, 1990. (original manuscripts.).



- GENÚ, P.J.da C. Teores de micro e macronutrientes em folhas de porta-enxertos cítricos (*Citrus* spp.) de pés-francos e em folhas de tangerinas "Ponca" (*Citrus reticulata*, Blanco) enxertados sobre os mesmos porta-enxertos. Piracicaba: ESALQ, 1985. 156p. (Tese - Doutorado em Fitotecnia).
- GIACOMETTI, D.C. Introdução e intercâmbio de germoplasma. In: ENCONTRO SOBRE RECURSOS GENÉTICOS, Jaboticabal, SP, 1990. Anais... Jaboticabal: Fac. Agron. e Vet., 1990. p.43-55.
- GRASSI FILHO, H. Níveis de cálcio e boro e suas interações, afetando o desenvolvimento do sistema radicular, a composição mineral e o vigor do limoeiro cravo [*Citrus limonia* (L.) Osbeck], em condições controladas. Piracicaba: ESALQ, 1991. 92p. (Tese - Mestrado em Fitotecnia).
- GREVE, A. A Citricultura Paulista. In: EMBRAPA/ CNPMF. Citricultura Brasileira: Difusão de Material básico e certificação de mudas. Cruz da Almas, 1992. 85p.
- GURGEL, J.T.A.; SOUBIHE SOBRINHO, J. Análise de poliembrionia em *Citrus*, máxime em toranjas. Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, v.8, n.155, p.727-747, 1951.(Separata).
- HANNA, W.W. Apomixis in crops plants - cytogenetic basis and role in plant breeding. GUPTA, P.K.; TSUCHIYA, T. (eds). Chromosome engineering in plants: genetics, breeding, evolution. Part A. Amsterdam: Elsevier, 1991. p.229-42.
- HEARN, C.J. Recongnition of zygotic seedlings in certain orange crosses by vegetative characters. Proceeding International Society of Citriculture, 2: 611-14, 1977.
- KOLLER, O.C. Citricultura: laranja, limão e tangerina. Porto Alegre: Rangel, 1994. 446p.
- LIMA, J.E.O. Aspectos da instalação e do manejo do pomar. Laranja, Cordeirópolis, v.14, n.2, p.623-633, 1993.
- MACHADO, S.O. Determinação da época de colheita da Laranja (*Citrus sinensis* limonia Osbeck) variedade Valência na região de Pelotas-RS. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1998. 78p.(Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).

MAHESHWARI, P.; SWAMY, N.S.R. Polyembryony and *in vitro* culture of *Citrus* and *Mangifera*. The Indian Journal of Horticulture, Bagalore, v.15, p.275-286, 1958.

MANICA, I. Citros: desenvolvimeto e tamanho final do fruto. Porto Alegre, 1996. 102p.

MARTÍNEZ, P.D. Avaliação de treze clones de laranjas doces (*Citrus sinensis* L. Osbeck) enxertadas sobre citrumelo 'Swingle' c. paradisi Macif. x *Poncirus trifoliata* L. Raf.) Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias. Departamento de Horticultura, 1997. 103p. (Dissertação - Mestrado em Fitotecnia).

MOREIRA, C.S. Melhoramento de citros. In: RODRIGUES, O.; VEIGAS, F. Citricultura brasileira. Campinas: Fundação Cargill, 1980. v.1, p.195-223.

MOREIRA, S.; GURGEL, J.T.A.; ARRUDA, L.F. Poliembriõnia em *Citrus*. *Bragantia*, Campinas, v.7, n.3, p.69-106, 1947.

MOREIRA, C.S.; PIO, R.M. Melhoramento de citros. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JUNIOR, J.; AMARO, A.A. Citricultura brasileira, Campinas, Fundação Cargill, 1991. v.2, p.116-152.

NEVES, E.M.; BOTEON, M. Impactos alocativos e distributivas na citricultura. *Preços Agrícolas*, São Paulo, n.132, p.3-6, fev. 1998.

PASQUAL, M.; PINTO, J.E.B.P. Cultura de embriões. *Notícias da Associação Brasileira de Cultura de Tecidos de Plantas*, Brasília, v.9, p.2-12, 1988.

PASSOS, O.S. A citricultura no mundo e no Brasil. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMF, 1989. 43p. (EMBRAPA-CNPMF. Documento, 30).

PASSOS, O.S.; CUNHA SOBRINHO, da A.P.; SILVA COELHO, da Y. Melhoramento da Laranja-Baia, *Citrus sinensis* (L.) OSBECK. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2, v.1 Viçosa, 1976, Anais... cidade:Viçosa, SBF, 1976, p.257-271.

PIO, R. M. O banco ativo de germoplama de citros do Instituto Agrônômico. O Agrônômico, Campinas, SP, v.34, p.27-30, 1982.

- ✶ PIO, R.M. A utilização do trifoliata na citricultura. Laranja, Cordeirópolis, v.14, n.2, p.581-610, 1993.
- POMPEU JUNIOR, J. Porta-enxerto. In: RODRIGUEZ, O.; VIEGAS, F.C.P.; POMPEU JUNIOR, J.; AMARO, A.A. Citricultura brasileira. 2ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v.1, p.265-280.
- POMPEU JUNIOR, J. Pesquisa busca novas opções de porta-enxertos. In: Revista dos 70 anos do Centro de Citricultura Sylvio Moreira do Instituto Agrônômico. Campinas: IAC, 1998. p23-35.
- POMPEU JÚNIOR, J.; FIGUEIREDO, J.O.; PIO, R.M. Melhoramento de variedades copas e porta-enxertos. In: SEMANA DA CITRICULTURA, 5, 1983, Cordeirópolis. Anais... Cordeirópolis: EEL-IAC, 1983. n.4, p. 305-318.
- PORTO, O.M. Influência de métodos de semeadura e de repicagem no desenvolvimento do porta-enxerto de "limoeiro-cravo". Piracicaba: ESALQ, 1976. 69p. (Tese - Mestrado em Fitotecnia).
- PRATES, H.S.; POMPEU JÚNIOR, J. Determinação preliminar de poliembrião e número médio de embriões, sementes de *Citrus* e afins, do banco ativo de germoplasma do Instituto Agrônômico de Campinas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1981, Recife. Anais... Recife: SBF, 1981, v.2, p.563-568.
- PY, C. La polyembriónie Chez les citrus. Fruits, Paris, n.6, v.8, p.321-326, 1951.
- RABELO, J.E.S.; AMORIM, D.A.; SIQUEIRA, D.L. Caracterização de três porta-enxerto de citros: tangerineira 'Sunki, citrumeleiro 'Swingle' e limoeiro 'Volkameriano'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13, 1994, Salvador. Resumos... Salvador: SBF, 1994, v.3, p.471-472.
- RAMOS, D.J. Taxa de poliembrião e identificação do embrião sexual "in vitro" dos portas-enxertos *Citrus limonia* Osbeck c.v. cravo e *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. Lavras: ESAL, 1990. 73p. (Dissertação - Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas).
- RAMOS, D.J. Caracterização fenotípica do fruto, micropropagação e germinação de sementes do porta-enxerto tangerina 'Sunki' (*Citrus sunki* Hort. Ex. Tan.) Lavras: ESAL, 1994. 85p. (Tese - Doutorado em Fitotecnia).

ROLFS, P.H.;ROLFS, C. A muda de citrus. Belo Horizonte: Secretaria da Agricultura de MG, 1931 26p.

ROOSE, M.L. Porta-enxertos de citros na Califórnia. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS-PORTA-ENXERTOS, 1., 1990. Anais. Jaboticabal: Funep, 1990. p.51-60.

SALIBE, A.A.; RODRIGUEZ, O. Melhoramento do porta-enxerto de 'trifoliata', *Poncirus trifoliata* Raf. Ciência e Cultura, São Paulo, v.21, n.2, p.364, 1969.

→ SIMÃO, S. Tratado de fruticultura. Piracicaba: FEALQ, Luiz de Queiroz/ USP, 1998. 760p.

SOARES FILHO, W.S. Genes principais em Citrus e gêneros afins. Piracicaba: ESALQ, 1982. 38p.

SMITH, P.F. Citrus nutrition. In: CHILDERS, N.F. Nutrition of fruit crops: Tropical, subtropical, Temperate Tree and small fruits. 3ed. Someville. Somerset Press, 1966. Cap.7, p.174-207.

VILELA, C. de A.; RAMALHO, M.A.P.; Análise da temperatura e precipitações pluviométricas de Lavras, Minas Gerais. Ciência e Prática, Lavras, v.3, n.1, p.71-79, Jan./Jun. 1979.

WUTSCHER, H.K. Porta-enxertos para citros na Florida. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS-PORTA-ENXETOS, 1., 1990. Anais. Jaboticabal: Funep, 1990. p.11-20.

WUTSCHER, H.K. Rootstocks effects on fruit quality. In: FERGUSON, J.J.; WARDOWSKI, W.F. Factors affecting fruit quality. Lake Alfred: University of Florida, 1988. p.24-34.

## ANEXO

<b>Foto</b>	<b>Página</b>
1 <i>Citrus limonia</i> Osbeck cv. Cravo : fruto aberto, inteiro, número total de sementes/fruto e folha .....	60
2 <i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf.: fruto aberto, inteiro, número total de sementes/fruto e a folha trifoliolada .....	60
3 Híbrido UFLAD-6: Diâmetro transversal e longitudinal do fruto, fruto aberto, ramo com flores e número médio de sementes .....	60
4 Híbrido UFLAD-3: Diâmetro transversal e longitudinal do fruto, fruto aberto, ramo com flores e número médio de sementes .....	60
5 Híbrido UFLAD-4: Diâmetro transversal e longitudinal do fruto, fruto aberto, ramo com flores e número médio de sementes .....	61
6 Tipos de folhas encontradas nos ramos dos híbridos UFLAD-1, UFLAD-2 e UFLAD-3 .....	61
7 Tipos de folhas encontradas nos ramos dos híbridos UFLAD-4 e UFLAD-5 .....	61
8 Tipos de folhas encontradas nos ramos dos híbridos UFLAD-6 e UFLAD-7 .....	61
9 Vista parcial dos híbridos no campo .....	62
10 Ilustração da metodologia utilizada para a obtenção do híbrido - <i>Citrus limonia</i> Osbeck cv. Cravo x <i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf. Frutos abertos, número total de sementes por fruto e ramos dos progenitores .....	62

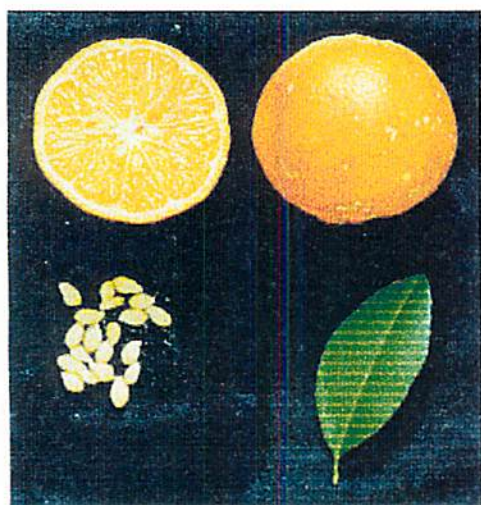


Foto 1 - *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo : fruto aberto e inteiro, número total de sementes/fruto e folha



Foto 2 - *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.: fruto aberto e inteiro, número total de sementes/fruto e a folha trifoliolada

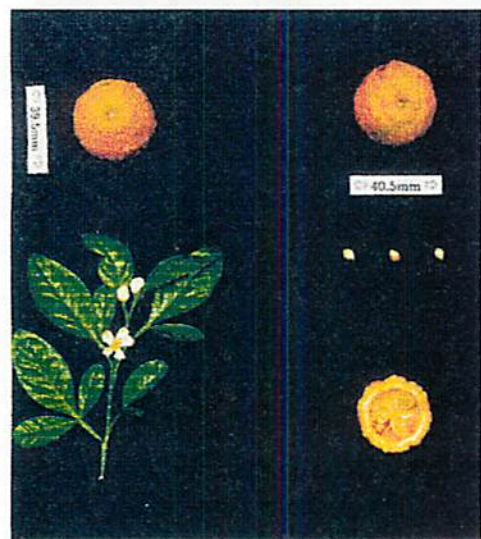


Foto 3 - UFLAD- 6: Diâmetro transversal e longitudinal do fruto, fruto aberto, ramo com flores e número médio de sementes

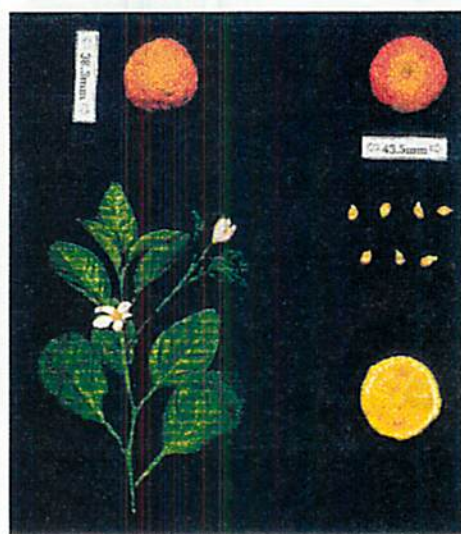


Foto 4 - UFLAD- 3: Diâmetro transversal e longitudinal do fruto, fruto aberto, ramo com flores e número médio de sementes

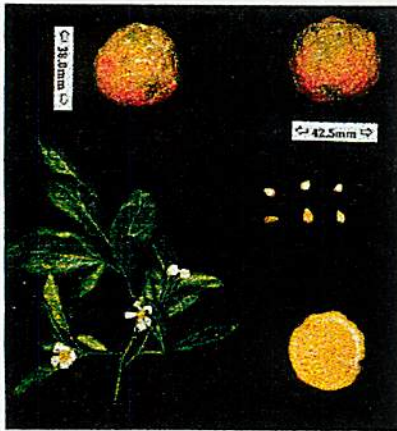


Foto 5 - UFLAD - 4: Diâmetro transversal e longitudinal do fruto, fruto aberto, ramo com flores e número médio de sementes



Foto 6 - Tipos de folhas encontradas nos ramos dos híbridos UFLAD -1, UFLAD - 2 e UFLAD - 3.

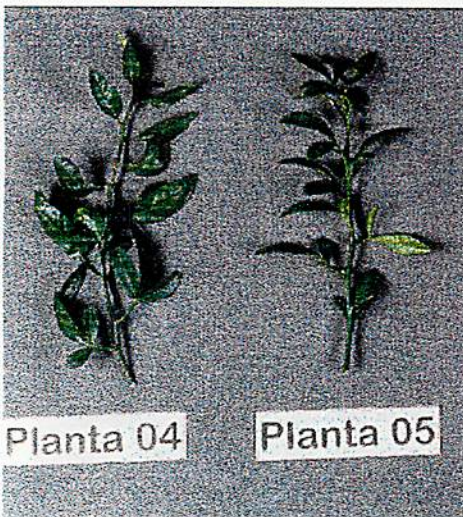


Foto 7 - Tipos de folhas encontradas nos ramos dos híbridos nos UFLAD - 4 E UFLAD -5.

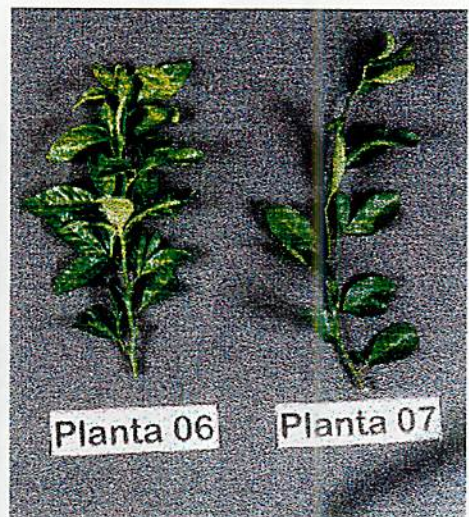


Foto 8 - Tipos de folhas encontradas nos ramos dos híbridos UFLAD - 6 e UFLAD -7

Foto 09 - Vista parcial dos híbridos no campo.



Foto 10 - Ilustração da metodologia utilizada para a obtenção do híbrido - *Citrus limonia* Osbeck cv. Cravo x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. Frutos abertos, número total de sementes por fruto e ramos dos progenitores.