

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

**ENXERTIA DE MESA, ESTAQUIA E
FENOLOGIA DO CAQUIZEIRO EM REGIÕES
TROPICAIS**

MARCELO RONDON BEZERRA

ILHA SOLTEIRA
Estado de São Paulo - Brasil
Outubro/2007

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

ENXERTIA DE MESA, ESTAQUIA E FENOLOGIA DO CAQUIZEIRO EM REGIÕES TROPICAIS

Eng^o Agrônomo Marcelo Rondon Bezerra

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Aparecida Conceição Boliani

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia – UNESP - Campus de Ilha Solteira para a obtenção do título de MESTRE EM AGRONOMIA, área de concentração em Sistemas de Produção.

ILHA SOLTEIRA
Estado de São Paulo - Brasil
Outubro/2007

DEDICATÓRIA

DEDICO

Aos meus pais, “Deolindo Bezerra Sobrinho e Célia Rondon Bezerra”, que me educaram e deram a oportunidade para mais esta conquista em minha vida, que nos momentos difíceis, me compreenderam e me incentivaram, demonstrando todo carinho, respeito e amor que sentem por mim, amo vocês.

Agradeço
à Deus
por ter me iluminado com força e
sabedoria em todas as horas de meu
caminho

OFEREÇO

A todos os amigos que me ajudaram em tantas horas,
nas alegres e tristes, nas fáceis e difíceis,
para me tornar a cada dia uma pessoa melhor.

AGRADECIMENTOS

A **DEUS** acima de tudo.

A minha família, Deolindo, Célia, Vânia, Andréia e Daniela por toda dedicação, apoio, carinho e respeito ao longo de toda minha vida.

A minha orientadora, Prof. Dr^a. Aparecida Conceição Boliani , pelo aprendizado, dedicação, companheirismo e ensinamentos que irão me acompanhar por toda a minha vida.

A Universidade Estadual Paulista (UNESP) e a Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (FEIS); pelo ensino público de qualidade com plenas condições de estudo.

A CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo apoio financeiro a este projeto.

Aos professores e funcionários do Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio-economia do Campus de Ilha Solteira em especial aos professores Dr. Luiz de Souza Corrêa e Dr. Pedro César dos Santos e aos técnicos de campo Delcir Sambugari e Oswaldo Teixeira, por toda a ajuda, paciência e ensinamentos.

A Família Vieira em especial a Daniela e seus avós Maria e Francisco que me adotaram como neto e que para sempre vou ter em meu coração como minha segunda família.

Aos amigos de São Carlos Alexandre, Douglas e Nelson que sempre, mesmo longe, foram os melhores amigos que se pode desejar.

Aos amigos da República com quem convivi durante o final da graduação e o Mestrado: Juliano, Hemerson, Maximilian e Samuel, pelas varias experiências vividas, as festas...

Aos amigos (as) da turma: Fabiano, Gilberto, Washington, Graciela, Ana Carolina, Paula e Juliano pelas horas de estudo em conjunto e pela amizade.

As amizades feitas na cidade de Ilha Solteira que vou levar para sempre comigo, Patrícia, Fernanda, Hanna, Ulisses, Shaini, Elaine, Daniela, Elen, Simone, David, Talita, Juliana, Rafaela, Luciano, Jéssica e Fabio.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho e a conclusão do curso. Meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

Embora a quase totalidade da produção nacional de caqui (*Diospyros kaki* L.) seja destinada ao mercado interno, o Brasil vem se consolidando nos últimos anos como país exportador dessa fruta para países dos continentes americano e europeu. Por essa razão, o cultivo dessa fruteira vem se constituindo numa importante atividade agrícola para pequenos produtores no Brasil. A obtenção de mudas de boa qualidade para a implantação de pomares constitui-se em sério problema para os fruticultores que pretendem cultivar o caqui, métodos alternativos para a produção de mudas, amenizariam essa dificuldade. Em função disso o presente trabalho objetivou avaliar a porcentagem de pegamento da enxertia de mesa em estacas lenhosas oriundas das brotações do porta-enxerto, a capacidade de enraizamento de estacas lenhosas e herbáceas de caqui oriundas de brotações da copa e do porta-enxerto, ambos da cultivar Rama-Forte, determinar a concentração mais adequada de indolbutírico (AIB) e ainda avaliar a fenologia de dez variedades de caqui (Pomelo, Rubi, Fuyuhana, Rama Forte, Taubaté, Giombo, Suruga, Toote, Fuyu, e Jiro), selecionar aquelas que apresentem melhores características agronômicas e que sejam adaptadas às regiões de clima tropical. O trabalho foi conduzido no período de 16 de março de 2006 a 29 de maio de 2007 na área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual Paulista - Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria - MS. Para a enxertia de mesa foram utilizadas 120 estacas lenhosas oriundas do porta-enxerto onde foi realizada a enxertia por garfagem tipo fenda cheia e divididos em quatro tratamentos com três repetições de 10 estacas, sendo três concentrações de AIB (1500, 2500 e 3500 mgL⁻¹) e a testemunha (sem aplicação de AIB), imergindo-se 5cm da base por cinco minutos na solução. O delineamento experimental

utilizado para o enraizamento foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2 x 4, com três repetições de 10 estacas, constituído por dois tipos de estacas (herbáceas e lenhosas), oriundas da copa e das brotações do porta-enxerto e quatro tratamentos, sendo três concentrações de AIB (1500, 2500 e 3500 mgL⁻¹) e a testemunha (sem aplicação de AIB), imergindo-se 5cm da base por cinco minutos, totalizando 480 estacas. As estacas foram plantadas em jardineiras pretas de polietileno, com vermiculita média como substrato, colocadas para enraizar sob tela de polipropileno com 50% de luz, submetidas à nebulização intermitente. Para o segundo experimento o delineamento estatístico experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com dez tratamentos (variedades), sendo cinco blocos de duas plantas por parcela (dez plantas), totalizando 100 plantas. Foram avaliadas as porcentagens de pegamento da enxertia, de sobrevivência, de estacas enraizadas, número de brotos, número e comprimento de raízes após 85 dias da implantação do experimento. A fenologia foi avaliada após a poda das plantas determinando os estádios: gemas dormentes, gemas inchadas, ponta verde, brotação, paralisação do crescimento dos ramos, florescimento e frutificação. Foram avaliados o comprimento dos ramos, o número de gemas, o diâmetro do tronco da planta e o volume das copas. Os resultados obtidos permitiram concluir que: a) é possível propagar o caquizeiro através da enxertia de mesa, apesar do seu baixo pagamento do enxerto b) o melhor tipo de estacas para a propagação são as herbáceas e lenhosas oriundas do porta-enxerto e c) a concentração de AIB mais eficiente para estimular a formação de mudas esta ao redor de 2200mgL⁻¹, dependendo do local de origem e do tipo de estaca de caquizeiro cultivar Rama Forte. No segundo experimento os resultados permitiram concluir que: a) Não é recomendado se realizar a poda de renovação no caquizeiro, mas uma poda diferenciada pode dar certo; b) A variedade Pomelo apresentou o maior volume de copa e diâmetro do tronco da planta. Taubaté, Rama forte e Giombo foram às variedades que apresentaram o maior número médio de gemas por ramo na poda de renovação. Fuyuhana, Jiro e Fuyu foram às variedades que apresentaram o maior número médio de gemas por ramo na poda de frutificação; c) Pomelo e Giombo foram às variedades mais precoces, atingindo os estádios fenológicos gema inchada, brotação, ponta verde, paralisação do crescimento do ramo, florescimento e frutificação antes das demais, nas duas podas estudadas; d) As variedades Pomelo, Giombo e Toote frutificaram nas duas podas realizadas, sendo as variedades mais adaptadas à região tropical.

Palavra chave: *Diospyros kaki* L., enxertia de mesa, enraizamento de estacas, AIB e fenologia.

ABSTRACT

Although almost the totality of the national production of Kaki (*Diospyros kaki* L.) either destined to the domestic market, Brazil comes if consolidating in the last years as exporting country of this fruit for countries of the American and European continent. Therefore, the culture of this fruit comes if constituting in an important agricultural activity for small producers in Brazil. The attainment of props of good quality for the implantation of orchards consists in serious problem for the producers of fruits that they intend to cultivate the Japanese Persimmon Tree. The present work objectified to evaluate the percentage of the bench graft in deriving rootstocks props, the shoots of the rootstocks, the capacity of grafting of deriving rootstocks and herbaceous props of Japanese Persimmon Tree of shoots of the pantry and the rootstocks, both of cultivating Rama Forte, to determinate the indolbutiric concentration most adequate (IBA) and still the phenology of ten varieties of Japanese Persimmon Tree (Pomelo, Ruby, Fuyuhana, Rama Forte, Taubaté, Giombo, Suruga, Toote, Fuyu, and Jiro), to select those that present good characteristics and that the regions of tropical climate are adapted. The work was lead of day 16 of March of 2006 until day 29 of May of 2007 in the experimental area of the Farm of Education, Research and Extension of the São Paulo State University - Campus of Ilha Solteira, located in the city of Selvíria-MS. In the bench graft 120 deriving rootstocks props of the rootstocks had been used where type full crack and divided in four treatments with three repetitions of 10 props was carried through by full crack, being three concentrations of IBA (1500, 2500 and 3500 mgL⁻¹) and the witness (without IBA application), immersing 5cm of the base per five minutes into the solution. The used experimental delineation for the rooting was entirely, in factorial project 2 x 2 x 4, with

three repetitions of 10 props, consisting of two types of props (herbaceous and rootstocks), deriving of the pantry and the shoots of the rootstocks and four treatments, being three concentrations of IBA (1500, 2500 and 3500 mgL⁻¹) and the witness (without IBA application), immersing 5cm of the base per five minutes, totalizing 480 props. The props had been planted in black polyethylene gardenings, with average vermiculit as substratum, placed to take root under polypropylene screen with 50% of light, submitted to the intermittent. For as the experiment the used experimental statistical delineation was of blocks, with ten treatments (varieties), being five blocks of two plants for parcel (ten plants), totalizing 100 plants. The percentages of the grafting, survival, of taken root props had been evaluated, number of sprouts, number and length of root after 85 days of the implantation of the experiment. The phenology was evaluated after the pruning of the plants having determined the stadiums: sleeping egg yolks, swelled egg yolks, green tip, shoot, paralyzation of the growth of the branches, bloom and fruition. The length of the branches, the egg yolk number, the diameter of the base of the plant and the volume of the pantries had been evaluated. The gotten results had allowed to conclude that: a) the fixation of the grafting was low but they give an edge for the repetition of the assay at other times of conduction b) optimum type of props for the propagation is herbaceous and rootstocks deriving of rootstocks and c) the more efficient concentration of IBA to stimulate the formation of changes around this of 2200mgL⁻¹, depending on the origin place and of the type of Japanese Persimmon Tree prop to cultivate Rama Forte and in as the experiment the results had allowed to conclude that: a) Taubaté, strong Rama and Giombo had been to the varieties that had presented the biggest average egg yolk number for branch in the pruning of renewal b) Fuyuhana, Jiro and Fuyu had been to the varieties that had presented the biggest average egg yolk number for branch in the pruning of fruition c) Pomelo and Giombo had been to the varieties precocious, reaching phenologycs stadiums swelled egg yolk, shoot, green tip, paralyzation of the growth of the branch, bloom and fruition before excessively, in two studied prunings and d) the Pomelo variety presented the greater volume of pantry and diameter of the base of the plant.

Keyword: *Diospyros kaki* L., bench graft, rooting of cuttings, IBA and phenology.

LISTA DE FIGURAS

Página

- FIGURA 1 - Porcentagem de pegamento da enxertia de mesa e do enraizamento nas estacas lenhosas oriundas do porta-enxerto de caqui cv. Rama Forte, sob diferentes doses de AIB, Selvíria - MS, 2007.....38
- FIGURA 2 - Número de Brotos nas estacas lenhosas com enxertia de mesa de caqui cv. Rama Forte, sob diferentes doses de AIB, Selvíria - MS, 2007.....39
- FIGURA 3 - Porcentagem de enraizamento de estacas de caqui cv. Rama Forte, sob diferentes doses de AIB, de estacas lenhosas e herbáceas oriundas de brotações da copa e do porta-enxerto, Selvíria - MS, 2007.....40
- FIGURA 4 - Volume médio da Copa (m²) em 10 variedades de caqui, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2007.....50
- FIGURA 5 - Diâmetro do tronco da planta(cm) em 10 variedades de caqui, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2007.....51
- FIGURA 6 - Número médio de gemas por ramo na poda de renovação do caqui das 10 variedades de caqui, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS/2007.....52
- FIGURA 7 - Comprimento médio dos ramos (cm) na poda de renovação do caqui das 10 variedades de caqui, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria - MS/2007.....53
- FIGURA 8 - Estádios fenológicos: gema dormente (A) e gema inchada (B) e ponta verde (C), respectivamente, de caqui em Selvíria-MS, 2007.....54

FIGURA 9 - Número médio de dias necessários para ocorrência dos estádios fenológicos da poda à gema inchada (GI) e à ponta verde (PV) na poda de renovação em 10 variedades de caquizeiro, 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS/2007.....	55
FIGURA 10 - Estádios fenológicos: brotação (A) e paralização do crescimento do ramo (B), de caquizeiro em Selvíria-MS/2007.....	56
FIGURA 11 - Número médio de dias necessários para ocorrência dos estádios fenológicos da poda à brotação (BR) e ao paralização do crescimento do ramo (PC) na poda de renovação em 10 variedades de caquizeiro, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2007.....	57
FIGURA 12 - Estádios fenológicos: florescimento (A) e frutificação (B) de caquizeiro em Selvíria-MS, 2007.....	58
FIGURA 13 - Número médio de dias necessários dos estádios fenológicos da poda ao florescimento (FL) e à frutificação (FR) na poda de renovação em 10 variedades de caquizeiro, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2007.....	59
FIGURA 14 - Número médio de gemas por ramo na poda de frutificação do caquizeiro das 10 variedades de caquizeiro, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria – MS/2007.....	60
FIGURA 15 - Comprimento médio dos ramos (cm) na poda de frutificação do caquizeiro das 10 variedades de caquizeiro, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria – MS/2007.....	61

- FIGURA 16 - Número médio de dias necessários para ocorrência dos estádios fenológicos da poda à gema inchada (GI) e à ponta verde (PV) na poda de frutificação em 10 variedades de caquizeiro, 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS/2007.....62
- FIGURA 17 - Número médio de dias necessários para ocorrência dos estádios fenológicos da poda à brotação (BR) e ao paralização do crescimento do ramo (PC) na poda de frutificação em 10 variedades de caquizeiro, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2007.....63
- FIGURA 18 - Número médio de dias necessários para os estádios fenológicos da poda ao florescimento (FL) e à frutificação (FR) na poda de frutificação em 10 variedades de caquizeiro, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2007.....65

LISTA DE FIGURAS DO APÊNDICE

Página

- FIGURA 1 - Temperaturas média, mínima e máxima (°C) de 04 de março a 29 de maio (período de condução do experimento) em Selvíria - MS, 2007.....78
- FIGURA 2 - Temperaturas médias, precipitação pluvial e umidade relativa durante o período de condução do experimento (Março a Agosto 2006), Selvíria – MS.....79
- FIGURA 3 - Temperaturas médias, precipitação pluvial e umidade relativa durante o período de condução do experimento (Agosto de 2006 a Fevereiro de 2007), Selvíria – MS.....79

LISTA DE TABELAS

Página

TABELA 1 - Porcentagem de sobrevivência das estacas (PS), comprimento de raiz (CR) e número médio de raízes por estaca (NR) com enxertia de mesa de estacas lenhosas oriundas do porta-enxerto de caquizeiro cv. Rama Forte, Selvíria - MS, 2007.....	39
TABELA 2 - Porcentagem de sobrevivência das estacas (PS), comprimento de raiz (CR) e número médio de raízes por estaca (NR) de estacas lenhosas e herbáceas de caquizeiro cv. Rama Forte, Selvíria - MS, 2007.....	42
TABELA 3 - Número médio de brotos por estaca (NR) de estacas lenhosas e herbáceas de caquizeiro cv. Rama Forte, tratadas com AIB, Selvíria - MS, 2007.....	43

1. INTRODUÇÃO	18
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	20
2.1 Distribuição da cultura do caquizeiro no mundo	20
2.2 Classificação Botânica, Descrição e Biologia da Planta.....	21
2.3 Variedades de caquizeiro	23
2.4 Consumo e Importância Econômica	25
2.5 Sazonalidade e Comercialização	27
2.6 Clima e Solo para a cultura do caquizeiro	29
2.7 Propagação.....	30
2.7.1 Enxertia.....	30
2.7.2 Estaquia.....	32
3 CAPÍTULO 1	34
3.1 EFEITO DO ÁCIDO INDOLBUTÍRICO NA ENXERTIA DE MESA E ESTAQUIA NA PROPAGAÇÃO DO CAQUIZEIRO, DE ESTACAS ORIUNDAS DE BROTAÇÕES DA COPA E DO PORTA-ENXERTO.	34
3.1.1 INTRODUÇÃO.....	34
3.1.2 MATERIAL E MÉTODOS	36
3.1.2.1 Caracterização da área experimental	36
3.1.2.2 Delineamento experimental.....	36
3.1.2.3 Implantação e condução do experimento	36
3.1.2.4 Características avaliadas.....	37
3.1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
3.1.3.1 Enxertia de mesa.....	37
3.1.3.2 Estaquia	40
3.1.4 CONCLUSÕES.....	44
4 CAPITULO 2	45
4.1 AVALIAÇÃO FENOLOGICA DE DEZ VARIEDADES DE CAQUIZEIRO EM REGIÕES TROPICAIS.....	45
4.1.1 INTRODUÇÃO.....	45
4.1.2 MATERIAL E MÉTODOS	47
4.1.2.1 Condições edafoclimáticas do local de condução do experimento	47
4.1.2.2 Delineamento experimental e tratamentos utilizados.....	47
4.1.2.3 Implantação e condução do experimento	47
4.1.2.4 Avaliações	49

4.1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	50
4.1.3.1 Caracteres da Planta.....	50
4.1.3.1.1 Medidas de Volume de Copa e Diâmetro do Tronco	50
4.1.3.2 Avaliações Fenológicas	51
4.1.3.2.2 Poda de Renovação.....	51
4.1.3.2.1.1 Número médio de gemas por ramo	51
4.1.3.2.1.2 Comprimento médio dos ramos.....	52
4.1.3.2.1.3 Períodos: da poda à gema inchada (GI) e da poda à ponta verde (PV) ..	53
4.1.3.2.1.4 Períodos: da poda à brotação (BR) e da poda a paralização do crescimento do ramo (PC)	55
4.1.3.2.1.5 Períodos: da poda ao florescimento (FL) e frutificação (FR).....	58
4.1.3.2.2 Poda de Produção	59
4.1.3.2.2.1 Número de gemas por ramo	59
4.1.3.2.2.2 Comprimento médio do Ramo	60
4.1.3.2.2.3 Períodos: da poda à gema inchada (GI) e da poda à ponta verde (PV) ..	61
4.1.3.2.2.4 Períodos: da poda à brotação (BR) e da poda a paralização do crescimento do ramo (PC)	63
4.1.3.2.2.5 Períodos: da poda ao florescimento (FL) e frutificação (FR).....	64
4.1.4 CONCLUSÕES.....	67
5. REFERÊNCIAS	68
6. APÊNDICE	78

1. INTRODUÇÃO

O caqui (*Diospyrus kaki* L.) é uma fruta proveniente da Ásia oriental, mais precisamente da China, de onde foi levada para a Índia e para o Japão, com o passar do tempo, durante milênios, espalhou-se pelos cinco continentes. É uma fruta que se adapta bem aos climas subtropical e temperado. No Brasil, aclimatou-se muito bem e passou a frutificar ainda melhor do que em seus países de origem, tendo se tornado produto de importante exploração comercial.

Se, por um lado, o caquizeiro ainda não se encontra em uma posição destacada em termos de produção e área cultivada, por outro, ele se sobressai como a frutífera que mais cresceu nos últimos quinze anos (FIORAVANÇO; PAIVA, 2007). De acordo com a FAO (2007), de 1991 a 2005, sua produção passou de 47.662t para 150.000t (crescimento de 214,7%) e sua área colhida evoluiu de 4.059ha a 8.500ha (crescimento de 109,4%).

As principais variedades cultivadas no Brasil em ordem decrescente são: Rama Forte, Giombo, Fuyu, Taubaté e Chocolate. O período de colheita ocorre freqüentemente de fevereiro a julho com pico em abril e maio (CAMARGO FILHO; MAZZEI; ALVES, 2003).

Embora a quase totalidade da produção nacional de caqui (*Diospyros kaki* L.) seja destinada ao mercado interno, o Brasil vem se consolidando nos últimos anos como país exportador dessa fruta para países do continente americano e europeu. Por essa razão, o cultivo dessa fruteira vem se constituindo numa importante atividade agrícola para pequenos produtores no Brasil.

A obtenção de mudas de boa qualidade para a implantação de pomares constitui-se em sério problema para os fruticultores que pretendem cultivar o caquizeiro. Sua propagação comercial é realizada pela enxertia por garfagem ou borbulhia, utilizando porta-enxertos provenientes de sementes. Uma alternativa para o caquizeiro seria a formação de mudas pelo método da estaquia e enxertia de mesa, com a utilização de estacas lenhosas ou ainda a utilização de estacas herbáceas. Esse método seria interessante por proporcionar redução no tempo de formação das mudas e dar origem a pomares mais homogêneos, representando uma evolução no seu cultivo (PIO; SCARPARE FILHO; MOURÃO FILHO, 2003).

A dificuldade de enraizamento das estacas envolvendo a participação tanto de fatores relacionados à própria planta, como também ao ambiente, constitui-se um dos mais sérios problemas, sendo importante a busca de técnicas auxiliares, como o uso de reguladores de crescimento, para assim proporcionar uma melhoria do enraizamento (BIASI, 1996; MAYER, 2001; PIO, 2002).

O presente trabalho objetivou verificar a capacidade de pegamento da enxertia de mesa de estacas lenhosas oriundas do porta-enxerto, o enraizamento de estacas lenhosas e herbáceas de caquizeiro, cultivar Rama Forte, obtidas das brotações da copa e do porta-enxerto, bem como determinar a concentração mais adequada de indolbutírico (AIB) e avaliar a fenologia de dez variedades de caquizeiro (Pomelo, Rubi, Fuyuhana, Rama Forte, Taubaté, Giombo, Suruga, Toote, Fuyu, e Jiro), selecionar aquelas que apresentem melhores características agronômicas e que sejam adaptadas às regiões de clima tropical.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Distribuição da cultura do caquizeiro no mundo

Os principais países produtores mundiais de caqui, em 2005, foram: China (1.837 mil t), Japão (285 mil t), Coreia do Sul (250 mil t) e Brasil (150 mil t) (FOOD AGRICULTURAL ORGANIZATION - FAO, 2007).

Algumas centenas de variedades são cultivadas pelos japoneses, que tem grande preferência pelos frutos do caquizeiro. Os chineses, também são grandes apreciadores do caqui, explorando grandes áreas com a sua produção. Tanto no Japão como na China, o caquizeiro é também cultivado com vistas à extração de madeira e a produção de corantes (OJIMA et al., 1998).

O caquizeiro foi introduzido pela primeira vez em São Paulo, Brasil, por volta de 1890, mas a expansão da cultura só ocorreu a partir de 1920, com a chegada de fruticultores japoneses (SATO; ASSUMPCÃO, 2002).

No Brasil, o estado de São Paulo é o principal produtor de caqui, com produção média de 84.814t e uma área colhida de 3.061ha; apresenta, também, a maior produtividade entre os estados produtores, de 27,71t/ha. Rio Grande do Sul é o segundo maior produtor com produção média de 23.330t e área colhida de 1.827ha; sua produtividade, no entanto, é uma das mais baixas do País, da ordem de 12,77t/ha. Paraná é o terceiro produtor com 20.332t e 1.457ha de área colhida e, a exemplo do Rio Grande do Sul, apresenta baixa produtividade de 13,95t/ha. Os outros Estados produtores são Rio Janeiro, Minas Gerais e Santa Catarina que

produziram, em média no período de 2001- 2005, respectivamente, 16.794, 3.951 e 2.227t de produção e 625, 374 e 199ha de área colhida (FIORAVANÇO; PAIVA, 2007).

O Escritório de Desenvolvimento Rural (EDR) de Mogi das Cruzes, o maior produtor do Estado, difere dos demais EDRs, pois 58% da área cultivada, composta por 204 Unidades Produtoras - UPAs, estavam entre 2 e 10 hectares. Já 297 UPAs estavam nos estratos de área inferior a 2 hectares, o que caracteriza a importância do pequeno produtor na região e a estrutura fundiária local (SILVA; BAPTISTELLA; FRANCISCO, 2005), o que vem a cada ano se tornando mais evidente também nas outras EDRs do Estado de São Paulo e aumentando para a região Noroeste do Estado de São Paulo.

2.2 Classificação Botânica, Descrição e Biologia da Planta

O caqui pertence à família Ebenaceae, que reúne 200 espécies de valor frutífero, ornamental e floral e cerca de 800 variedades. O *Diospyros kaki* L., originário da Ásia, é uma das espécies mais exploradas pela qualidade de seus frutos, que são chamados de alimento dos deuses: **Dios** = Deus, **pyrus** = alimento. O caquizeiro é a espécie de maior interesse comercial na fruticultura entre as aproximadamente 200 espécies do gênero *Diospyros* que produzem frutos comestíveis (GOMES, 1994).

Existem inúmeras variedades cultivadas no mundo e, atualmente, há também uma série de híbridos. Para maior facilidade de estudos as variedades foram reunidas em três grupos, cada um apresentando características físico-químicas e organolépticas próprias (GALVANI; EIDAM; AYALA, 2006).

Sibugaki ou Taninosos - são variedades sempre taninosos, quer tenham sementes ou não. A polpa é sempre amarela. Para a comercialização os frutos precisam ser tratados, para retirar o sabor adstringente. Os principais são: Taubaté, Pomelo, Rubi, Coração-de-Boi, Regina, Mazeli, Hachiya, Costata, Trakoukaki, Hirataninashi, IAC-6-22, IAC-2-4, IAC-13-6, IAC-5 (variedade polinizadora de flores masculinas), IAC-8-4, etc.

Amagaki - são variedades sempre doces (não taninosos), quer apresentem sementes ou não. A polpa também é sempre amarela e firme. Os frutos não precisam de destanização. São também chamadas variedades de frutos doces ou duros. Os principais são: Fuyu, Fuyuhana, Jirô, Fuyugaki ou Hannagoshô, etc.

Variável - reúne as variedades cujos frutos alteram sua composição e cor, quando possuem ou não sementes. Incluem-se aqui os variedades taninosos de polpa amarelada, quando não têm sementes. Por outro lado, eles são taninosos, parcial ou, totalmente, quando possuem poucas ou muitas sementes. Neste caso, com muitas sementes, a polpa é de

coloração parda escura, tipo chocolate. Quando são poucas sementes, a coloração chocolate só aparece em torno delas. As principais variedades são: Rama-Forte, Giombo, Luiz-de-Queiróz, Kaow, Ushida nº 1, Hyakume, Chocolate, Karioka, Okami, etc.

O caquizeiro é uma planta perene, de porte arbóreo e folhas caducas. Apresenta desenvolvimento inicial lento, com longevidade de várias dezenas de anos (VITAMINAS & CIA, 2007).

Apesar do seu crescimento lento o caquizeiro atinge portes que variam de três a quinze metros, levando de sete a oito anos para atingir a maturidade. O tronco, quando cultivado em pomares é curto e tortuoso e a copa profusamente ramificada. Por essa razão a planta deve receber poda de formação durante os três primeiros anos (CORSATO, 2004).

O sistema radicular está concentrado na camada situada entre 20 e 30 cm da superfície do solo. Seu crescimento ocorre em um ou dois fluxos durante a estação de crescimento e parece ser influenciado pelo crescimento de ramos e dos frutos (MOWAT; GEORGE, 1994).

Suas folhas são alternadas, curto-pecioladas, glabras e lustrosas na face superior, variáveis na forma, permitindo, algumas vezes, a distinção entre variedades. As flores, de coloração branco-creme, surgem junto à axila das folhas dos ramos novos, logo após a brotação que sucede ao período de repouso hibernar. Existem três tipos de flores. As masculinas são pequenas e se acham reunidas em cachos de três flores para cada pedúnculo, diferenciando das femininas que são maiores e aparecem solitárias nas axilas das folhas e as hermafroditas, que são raras, surgem quase sempre associadas às flores masculinas. Uma única planta pode apresentar os três tipos de flores (MARTINS; PEREIRA, 1989).

As frutas se apresentam sob diversas formas, ovóide, globoso, quadrático, achatado, tronco de cone e outras formas que podem variar, segundo o cultivar. A cor da casca, quando madura, varia de amarelo a vermelha e a polpa, que, geralmente, é amarelada, em certos casos pode variar em função da presença ou não de sementes (MARTINS; PEREIRA, 1989). O fruto verde possui uma coloração verde oliva, e é rico em tanino, que proporciona a adstringência na fruta. Com a maturação, ocorre a polimerização destes taninos devido à ação de acetaldeídos, transformando-os em açúcar ou são consumidos, durante a respiração (GALVANI; EIDAM; AYALA, 2006).

A poda de inverno (encurtamento de ramos) deve ser evitada nas plantas adultas, uma vez que a frutificação ocorre sempre nos ramos do ano e, os melhores frutos se originam na brotação das gemas terminais dos ramos do ano anterior. Na realidade, o que se pratica é uma poda de limpeza, onde são eliminados os ramos supérfluos, mal posicionados, doentes e

secos. Desbrotas periódicas devem ser realizadas, pelo menos duas durante o ano, ocasião em que são eliminados os brotos em excesso (MARTINS, 2007).

No que diz respeito à frutificação, a maioria das variedades tem tendência para produção de frutos partenocárpicos, ou seja, frutificam mesmo que não haja polinização, do que resulta a formação de frutos sem sementes. O fruto é uma baga, que traz consigo, na base, o cálice persistente e bastante desenvolvido (MARTINS, 2007).

Qualquer que seja a variedade considerada, o fruto do caquizeiro é quase só polpa. De aparência gelatinosa e fria, concentrando boas quantidades de caroteno (vitamina A) e vitaminas do complexo B e C, a polpa do caqui é constituída, basicamente, de mucilagem e pectina, responsáveis pela aparência característica da fruta. O seu teor de açúcar, que varia entre 14 e 18%, supera o da maioria das frutas de consumo popular (GALVANI; EIDAM; AYALA, 2006).

A colheita dos frutos é feita quando eles perdem a coloração verde e adquirem tonalidade amarela-avermelhada. A época de colheita varia em função das condições climáticas, das variedades e dos tratos culturais, estendendo-se de fevereiro a junho. Nas regiões de clima mais quente, a safra é mais precoce, assim como em regiões mais frias, a safra é mais tardia (GUIMARÃES, 2007).

2.3 Variedades de caquizeiro

Devido ao grande número de variedades das frutas, foram estabelecidos nomes bem definidos para as variedades comerciais, os quais passaram a ser unanimemente aceitos pelos fruticultores (GALVANI; EIDAM; AYALA, 2006).

Pomelo (IAC 6 22): híbrido obtido pelo IAC, Instituto Agronômico de Campinas, através do cruzamento entre a cultivar Chocolate e a *Haganosho*. O fruto é grande e globoso e a polpa, quando madura é alaranjada, ligeiramente avermelhada com a presença de fibras e normalmente cinco a seis sementes por fruto. É vigorosa e bastante produtiva. A maturação é precoce e acontece em fevereiro. Para este cultivar é recomendado realizar o desbaste dos frutos para evitar alternância (SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS - SBRT, 2007).

Rubi (IAC 8-4): híbrido obtido pelo IAC, Instituto Agronômico de Campinas, através do cruzamento da *Trakoukaki* e a *Haganosho*. Tem polpa adstringente e amadurece em fevereiro e março. A planta tem bom vigor (SBRT, 2007). Tipo taninoso. Suas plantas são vigorosas e produtivas. Os frutos são de tamanho médio (140 gramas), globoso achatados, com bom aspecto, excelente sabor e normalmente com sementes (HORTBRASIL, 2007).

Fuyuhana (IAC 152-7): plantas vigorosas com abundância de ramos frutíferos, apresentando alta produtividade de frutos todos os anos, frutos com sementes. As flores masculinas, no entanto, aparecem em quantidade limitada e variável conforme o ano. Em plantas adultas, de 11 a 16 anos, verificam-se produções de médias anuais de 80 kg, com alternância de safras da ordem de 40 a 150 kg. Os frutos são atraentes, médios a grandes, com massa de 200 gramas; globoso-cordiformes, com base calicinal ampla e cálice bem aderido. A pele é alaranjado-clara, com ligeira tonalidade esverdeada em direção ao cálice. A polpa é de consistência firme quando "de vez" e macia, com granulação fina, quando em ponto de consumo. O sabor doce-suave agrada a todos os paladares, com doçura ao redor de 18°Brix (RIGITANO et al., 1984).

Rama Forte: Fruto de tamanho médio ou grande, achatado; polpa amarelo escura, tendendo para parda, quando com sementes abundantes (tipo chocolate). Muito vigorosa e produtiva (GALVANI; EIDAM; AYALA, 2006). Tipo variável, variedade cujo cultivo vem se expandindo bastante. Suas plantas são vigorosas e bastante produtivas. Seus frutos são de tamanho médio (130 gramas), achatados, taninosos na maioria das vezes, de sabor bastante agradável e bem consistentes, mesmo após o processo de destanização (HORTBRASIL, 2007).

Taubaté: Fruto grande, globoso, ligeiramente achatado; polpa amarelo-clara, bastante taninosa antes de completar a maturação. Forma árvores vigorosas e muito produtivas. É a variedade mais cultivada em São Paulo (GALVANI; EIDAM; AYALA, 2006). Tipo taninoso, plantas vigorosas e bastante produtivas. Os frutos são grandes (180 gramas), globosos e de bonita aparência, apresentando, no entanto, tendência para rachamento da película e, o defeito de amolecerem rapidamente após o processo de destanização. Prestam-se para produção de passa por processo industrial (HORTBRASIL, 2007).

Giombo: Fruto médio, oblongo-ovado; polpa amarelo-avermelhada, bastante taninosa, quando sem sementes, e tipo chocolate (não adstringente), quando com numerosas sementes. Extraordinariamente vigorosa e produtiva (GALVANI; EIDAM; AYALA, 2006). Tipo variável, apresenta plantas vigorosas e extraordinariamente produtivas. Seus frutos são de tamanho médio (140 gramas) e formato ovóide e, quando sem sementes, se prestam para produção de passa, dando produto de excelente qualidade (HORTBRASIL, 2007).

Suruga: Fruta grande, pele amarelo-avermelhado. Polpa densa, muito doce, qualidade excelente. Difícil de amaciar na árvore (a fruta se torna esponjosa, melhor que macia). Amadurece em novembro, mantém a árvore boa quase livre da alternância de produção.

Recomendado para climas mais amenos (CALIFORNIA RARE FRUIT GROWERS ASSOCIATION - CRFGA, 2007).

Toote: Fruto médio, oblongo-ovado; polpa amarelo-avermelhada consistente e sem sementes. Planta vigorosa (RAZZOUK, 2007).

Fuyu: O fruto é grande de forma achatada, mas com perfil arredondado. A polpa é consistente, nunca taninosa e de coloração mais escura. A maturação ocorre mais tarde em relação ao Jirô (SBRT, 2007).

Jirô: Apresenta fruto grande, forma achatada e quadrangular. A polpa é amarelo-avermelhada, consistente, não taninosa. É bastante exigente em tratamentos culturais para obter boa produção (SBRT, 2007). Tipo doce, apresenta plantas de porte médio, com produção ligeiramente menor que as da variedade fuyu e muito exigentes de tratamentos culturais e clima ameno, sem os quais não frutificam satisfatoriamente. Seus frutos são grandes (180 gramas), achatados, com polpa consistente e saborosa (HORTBRASIL, 2007).

2.4 Consumo e Importância Econômica

Utilizado principalmente como fruta de mesa, para consumo fresco. Também pode ser processado e destinado à produção de caqui cristalizado (passa de caqui) e vinagre. A passa de caqui é um produto altamente nutritivo, de sabor bastante agradável, com consumo ainda restrito aos membros da colônia japonesa, talvez devido ao fato de ser produzida em pequenas quantidades. A produção de vinagre de caqui apresenta alto rendimento em mosto para fermentação, resultando em produto de qualidade muito boa, com aproveitamento dos frutos que normalmente seriam descartados (GUIMARÃES, 2007).

A condição do fruto ter tanino ou não determina a forma de preparo da fruta para comercialização. Atualmente, aquelas com tanino são postas em câmaras para destaninização e amadurecimento, sendo em seguida vendidas em caixas de papelão, com 6 frutos (CAMARGO FILHO; MAZZEI; ALVES, 2003).

O caqui tem boa fonte de Cálcio, Fósforo, Sódio. Possui também um bom teor de Betacaroteno (provitamina A), que é indispensável à visão, conserva a saúde da pele, evita infecções, auxilia o crescimento, faz parte da formação do esmalte dos dentes, além de ser um dos principais anti-oxidantes utilizados contra o envelhecimento (VITAMINAS & CIA, 2007).

Contém, também, as vitaminas B1 e B2, além de quantidade considerável de fibras que regulam as funções intestinais, 100 gramas de caqui fornecem 78 calorias. A vitamina B1 tonifica o músculo cardíaco e ajuda a regular o sistema nervoso e o aparelho digestivo. A

vitamina B2 é essencial ao crescimento, evitando ainda a queda de cabelos (VITAMINAS & CIA, 2007).

É recomendado contra infecções do fígado, problemas intestinais, catarros da bexiga e as enfermidades das vias respiratórias. As pessoas que sofrem do estômago e que apresentam manifestações de acidez, dores ou câimbras, obtêm sensível melhora comendo 2 ou 3 caquis por dia. Por ser rico em betacaroteno, possui ação sobre os dentes, pele, olhos, unhas, cabelos e na defesa do organismo (VITAMINAS & CIA, 2007).

O caqui é rico em amido, pectina, açúcares e vitaminas A, B1, B2 e C. É considerado alcalinizante, antioxidante, estomáquico, fortificante, laxante e nutritivo. Apresenta também, em sua composição, cálcio, ferro, e proteínas (GUIMARÃES, 2007).

O caqui e outras frutas de outono, como figo, morango, uvas finas, etc., têm maior vantagem de colocação no mercado devido à pequena diversidade de frutas disponíveis nesse período. Em razão disso, há demanda reprimida, que pode ser aproveitada desde que o setor produtivo procure se ajustar ao mercado, oferecendo produtos na forma em que o consumidor espera obter (CAMARGO FILHO; MAZZEI; ALVES, 2003).

Muitos fatores contribuíram para a expansão da cultura e desenvolvimento do mercado, tanto no Rio Grande do Sul como em outros estados. Matos (2003) destaca o pouco uso de agrotóxicos, a resistência ao transporte e o ótimo sabor da fruta, enquanto Danieli et al. (2002) salientam que se trata de uma espécie altamente produtiva e rústica, cujo ciclo de produção complementa-se com os de outras espécies frutíferas de clima temperado. Camargo Filho; Mazzei; Alves (2003) também ressaltam a vantagem de colocação da fruta no mercado no Outono, período em que a oferta de frutas é pequena. Indiscutivelmente, a rusticidade da cultura, sua capacidade de adaptação a diversas condições edafoclimáticas e sua época de produção podem facilitar o cultivo em muitas regiões, tanto na forma convencional como orgânica, favorecendo a ampliação da produção e o atendimento de nichos de mercado onde o produto é bem valorizado.

Outros fatores que podem ser destacados são os avanços obtidos nos últimos anos na área da conservação refrigerada, o aumento do conhecimento e da preferência do consumidor pelos caquis "doces" (grupo Amagaki), como Fuyu, Jirô e Fuyuhana, que não necessitam de destanização para serem consumidos e, também, o fato de se tratar de uma fruta que além de saborosa é rica em vitaminas A e C e sais minerais, fatores muito valorizados pelos consumidores atuais (FIORAVANÇO; PAIVA, 2007).

Apesar da assistência técnica para essa cultura ser alta, 90% dos produtores não seguem o receituário agrônomo, pois um dos maiores gargalos da produção de caqui é a falta de agrotóxicos registrados para a cultura. Este é também um grande obstáculo para a adoção da Produção Integrada de Frutas pelos caquicultores, assim como a implantação do protocolo EUREP-GAP, que é hoje a maior exigência das importadoras para a compra de frutas. A demora e o alto custo do registro de agrotóxicos para frutas e hortaliças compromete a produção e comercialização, prejudicando a competitividade do agronegócio brasileiro no exterior (ROCHA; BENATO, 2006).

No Rio Grande do Sul o caqui também vem despertando interesse de produtores, comerciantes e consumidores (GRELLMANN; SIMONETTO; FIORAVANÇO, 2003). Levantamentos da fruticultura comercial do Estado em 2001 e 2003, realizados pela EMATER-RS, mostram o caquizeiro como uma das culturas mais dinâmicas da fruticultura gaúcha, com taxas de crescimentos anuais superiores a 10% (EMATER, 2002).

2.5 Sazonalidade e Comercialização

O caquizeiro é uma fruteira sujeita à alternância de produção. A mais comum é a bianual embora, no Japão, Mowat e George (1994) tenham relatado a existência de ciclos de alternância espaçados em até 4,2 anos. Segundo esses autores, no Japão, o abortamento fisiológico de frutos é considerado um dos maiores responsáveis pela alternância de produção. Fatores de natureza fisiológica, ambiental e genética, bem como a interação entre eles tem sido responsabilizados por esse fenômeno.

A maturação do caqui ocorre de fevereiro a maio, dependendo da cultivar e neste período ocorre grande oferta no mercado, obrigando os produtores a venderem o fruto por preços pouco rentáveis (BRACKMANN; MAZARO; SAQUET, 1997). A partir do mês de julho, os preços aumentam, atingindo em alguns casos incrementos de até 300%. Entretanto, um dos pontos de estrangulamento da cadeia produtiva é a dificuldade de manter a qualidade dos frutos até esta época (NEVES; FERRI; LUCCHETTA, 2001).

Quanto ao destino da produção de caqui, os produtores dividiram-se em três grupos (ROCHA; BENATO, 2006):

Os fruticultores que têm a produção destinada ao mercado interno (54%), demonstram interesse em se estruturar para acompanhar as tendências do mercado.

Os produtores que direcionam sua produção tanto para o mercado interno quanto para exportação (37%) esforçam-se por se adequar às regras, exemplo disso é o uso de embalagens diferenciadas para os dois mercados, mas em contraponto enfrentam dificuldade em garantir

fornecimento sistemático aos importadores. A opção pela exportação é realizada apenas quando os preços internacionais estão mais satisfatórios que os do mercado interno. O mercado externo ainda não está consolidado para esses produtores, problemas como frete aéreo e burocracia para embarque ainda são entraves. O nível tecnológico desses produtores pouco difere dos que têm sua produção toda voltada para o mercado interno. É necessário que se elabore um programa de capacitação para esses fruticultores para atender à exportação.

Os produtores especializados no mercado externo (9%) apresentam excelente infraestrutura para exportação, nível tecnológico superior, conhecimento de mercado e afirmam que, com a estrutura que possuem e os parceiros internacionais estabelecidos, conseguiram diminuir seus custos de comercialização, equivalentes a 20% do seu custo total, sendo que se comercializassem no mercado interno seus custos de comercialização seriam de 38%. O mercado externo quando consolidado dá mais estabilidade aos preços para os produtores, sendo uma ferramenta importante para o planejamento da produção. Segundo os exportadores os maiores concorrentes do Brasil no mercado mundial de caqui são Israel, Nova Zelândia, China, África do Sul e Chile.

O grande importador do caqui brasileiro é a União Européia. O mercado mundial apresenta uma janela de mercado que se inicia em janeiro até meados de junho; fora desse período o Brasil não é competitivo. Os exportadores de caqui vêem o Canadá como um mercado potencial para o produto brasileiro que ainda não é explorado, mas as negociações com esse país estão se iniciando (ROCHA; BENATO, 2006).

A produção de caqui nacional destina-se, quase que exclusivamente ao consumo ‘in natura’. Porém a concentração do período de safra do caqui em três a quatro meses a rápida saturação do mercado interno e o baixo consumo *per capita*, requerem alternativas de escoamento do produto para outros países. Atualmente, parte da safra é exportada via aérea e marítima para a Europa. O transporte aéreo é oneroso e o transporte marítimo pela sua demora, ocasiona perdas, principalmente pelo excesso de maturação, podridões e escurecimento da casca (BRACKMANN et al., 2006).

São Paulo é responsável por 92% das 43,7 mil toneladas de caqui recebidas pelo Entreposto Terminal de São Paulo da CEAGESP, sendo a variedade Rama Forte a mais comercializada (28 mil toneladas) (VITAMINAS & CIA, 2007).

No Estado de São Paulo, os preços do produto, no caso das variedades dos tipos taninoso e variável, oscilam durante a safra; de um modo geral, em fevereiro e começo de março, são elevados, caindo bruscamente a partir da terceira semana de março, com a entrada de grandes quantidades no mercado, para depois reagir no fim da safra, em maio. No caso das

variedades do tipo doce, o preço permanece mais ou menos estável durante todo o período de safra (VITAMINAS & CIA, 2007).

O baixo consumo per capita no Brasil, o curto período de colheita, a alta perecibilidade dos frutos e o mercado regionalizado fazem com que a oferta do caqui no período de safra seja muito maior que a demanda. Tais fatos ocasionam queda de preços e perdas do produto. Práticas de logística e pós-colheita estão sendo introduzidas para amenizar estes gargalos. Isto tem colaborado com o aumento da qualidade do fruto e do período de oferta do produto no mercado, bem como contribuído para a inserção do caqui brasileiro no mercado mundial (SILVA; BAPTISTELLA; FRANCISCO, 2005).

Observa-se, pela criação de associações como a Associação Frutícola do Alto Tietê, Mogi das Cruzes (AFRUT), a Associação Paulista dos Produtores de Caqui, Pilar do Sul (APPC) e a Cooperativa Nossa Senhora das Vitórias (NSV, Jundiaí), uma crescente motivação dos produtores para organizar a comercialização, buscando competitividade no mercado interno e, de modo especial, na exportação da fruta. É considerada muito promissora pelos exportadores de frutas, já que o período de safra do caqui paulista (fevereiro a maio) tem a vantagem de atender a um período de carência do produto no mercado internacional, embora seja ainda incipiente (ROCHA; BENATO, 2006).

2.6 Clima e Solo para a cultura do caquizeiro

O caquizeiro exige clima frio e é resistente a baixas temperaturas. Para quebra do repouso fisiológico requer determinado regime de frio e apresenta acentuado repouso vegetativo. Pode-se plantar o caquizeiro em regiões de zero a 150 horas de frio (temperatura menor que 7,2° C). São regiões com menores disponibilidades hibernais e, portanto, próprias para o caquizeiro, que é uma espécie de menor exigência de frio em relação a outras fruteiras temperadas (SBRT, 2007).

Trata-se de planta tipicamente subtropical, com ampla capacidade de adaptação às nossas condições ambientais. Embora seja uma espécie de folhas caducas, como são as fruteiras de clima temperado, sua área de cultivo costuma se estender pelas mesmas regiões de cultivo das plantas cítricas, exigindo precipitações anuais entre 1.000 e 1.500mm (VITAMINAS & CIA, 2007).

A temperatura média mais apropriada para a maioria das variedades de caquizeiro fica em torno de 15 a 17°C, apesar do cultivo também ser possível em regiões com temperaturas médias mais elevadas. Toleram baixas temperaturas sendo essas importantes para a quebra de

dormência das gemas e para ocorrência de brotação e florescimento abundante e uniforme (GUIMARÃES, 2007).

Um importante cuidado a ser tomado é a proteção contra ventos fortes, principalmente na fase de frutificação (VITAMINAS & CIA, 2007).

Bastante rústico, o caquizeiro se desenvolve bem nos mais variados tipos de solos, desde que sejam dotados de boa capacidade de retenção de umidade. As condições mais propícias, no entanto, são encontradas nos solos areno-argilosos, profundos e bem drenados (VITAMINAS & CIA, 2007). Evitar baixadas com alta umidade e propícias a geadas, devendo-se instalar o pomar em locais que facilitem a mecanização das operações (GUIMARÃES, 2007).

Em mudas enxertadas, espera-se a primeira colheita no 3º ano de plantio e daí em diante a produção vai crescendo progressivamente, até por volta do décimo quinto ano, quando praticamente se estabiliza. De um modo geral, uma planta adulta, em culturas bem conduzidas, produz de 100 a 150 kg de frutos por ano.

2.7 Propagação

2.7.1 Enxertia

O método de enxertia deverá ser escolhido em função da praticidade, da eficiência e da época de enxertia, devendo-se optar por métodos que possibilitem a união apropriada entre as partes enxertadas (LEDO; MIRANDA; ALMEIDA, 1996).

A enxertia é uma forma eficiente de combinar características desejáveis de duas plantas. É usada para clonar plantas que não se propagam por outro meio, podendo-se obter dessas combinações, plantas com sistemas radiculares mais vigorosos, profundos e adaptados a tipos específicos de solo, resistentes à pragas e doenças, com melhor qualidade de frutos e precocidade de produção (HARTMANN; KESTER, 1975).

A qualidade do manejo aliada à boa conservação das estacas durante as diferentes etapas da enxertia são indispensáveis ao bom pegamento dos enxertos (CORDEAU, 1998).

A produção de mudas pela enxertia de mesa evoluiu substancialmente na Europa a partir do final da década de 60. Em 1996, ela constituiu o principal meio de multiplicação da videira e, na França, é responsável pela realização de 270 milhões de enxertos/ano (ONIVINS, 1996). Basicamente, o processo pode ser dividido em três etapas distintas: 1) a produção de estacas; 2) a conservação e estratificação (ou forçagem) dos enxertos; e 3) o plantio no viveiro. Estas três etapas interferem diretamente no pegamento dos enxertos.

A enxertia de mesa é uma técnica bastante especializada e deve ser adotada somente por viveirista que esteja seguro do domínio de todas as suas etapas para a produção da muda, incluindo o manejo adequado dos matrizeiros; a coleta, a conservação e o preparo do material de propagação (KUHNS; REGLA; MAZZAROLO. 2007).

Algumas vantagens que justificam empregar a técnica de enxertia de mesa em substituição à tradicional enxertia de inverno no campo são citadas por Kuhn; Regla e Mazzarolo (2007), na enxertia de mesa a muda fica pronta para ser comercializada em um ano, já na enxertia de campo são necessários dois anos; através da enxertia de mesa é possível se fazer de três a cinco mil enxertos/homem/dia, enquanto na enxertia de campo de 300 a 500 enxertos; a operação de enxertia de mesa pode ser realizada sem interferências climáticas, enquanto na enxertia de campo deve-se evitar períodos chuvosos ou de sol direto muito intenso; com a técnica da enxertia de mesa há maior facilidade para produzir muda dentro dos padrões oficiais exigidos (soldadura, enraizamento, distância da inserção das raízes até o calo de enxertia), enquanto na enxertia de campo se torna mais difícil, pois a soldadura ocorre em ambiente natural sem controle de temperatura e umidade, além dos enxertos ficarem mais expostos a contaminações, especialmente quando são cobertos com solo.

Há, porém, desvantagens nesta técnica que justificam a opção do pequeno viveirista ou do viticultor em continuar produzindo a muda pela tradicional enxertia de campo, entre as quais citadas por Kuhn; Regla e Mazzarolo (2007), o custo de produção na enxertia de mesa se torna mais elevado, principalmente na fase inicial, pela necessidade de equipamentos como câmara quente, câmara fria, máquina de enxertia, caixas plásticas, e alguns insumos importados, como a cera de enxertia, lâminas para máquina; o pegamento da enxertia de mesa está entre 50% a 80%, enquanto na enxertia de campo, de modo geral, fica acima de 90%.

Enxertia tipo garfagem é o método mais comum para a propagação do caqui, com rendimentos em torno de 90%. A enxertia de mesa proporciona baixos rendimentos, devido à fragilidade do sistema radicular do caqui, então é preferível realizar o enxerto em campo, depois de um ano do porta enxerto instalado, dependendo da variedade, para evitar problemas de pegamento (INFOAGRO, 2007).

2.7.2 Estaquia

A propagação assexuada é aquela que envolve a reprodução de partes vegetativas das plantas e isso é possível devido ao fato dos órgãos vegetativos de muitas plantas terem capacidade de regeneração (HARTMANN; KESTER; DAVIES, 1990). Este tipo de propagação se divide em duas partes: a propagação vegetativa natural que se baseia em estruturas especializadas que a planta produz naturalmente como bulbos, rizomas, raízes tuberosas, tubérculos, estolhos, etc., e a propagação vegetativa artificial que utiliza estruturas comuns, como raízes, ramos, flores e embriões apomíticos. A propagação vegetativa artificial é feita com a utilização de métodos como a enxertia, estaquia, mergulhia e cultura de tecidos (SIMÃO, 1998).

A propagação por estaquia é um dos métodos mais importantes de propagação de mudas frutíferas e baseia-se no princípio de que é possível regenerar uma planta a partir de uma parte da planta-mãe através da desdiferenciação dos tecidos (HARTMANN; KESTER, 1990; FACHINELLO et al., 1995).

A época do ano, em alguns casos, pode exercer grande influência sobre o enraizamento das estacas. Para algumas espécies que enraízam com facilidade, as estacas podem ser colhidas em qualquer época do ano, enquanto que para outras o período de maior enraizamento coincide com a estação de repouso ou com a estação de crescimento (SIMÃO, 1998).

A presença de folhas nas estacas é um forte estímulo para a formação de raízes, porém a perda de água pela transpiração pode levar as estacas à morte antes que se formem as raízes. O alto grau de umidade relativa do ar é necessário para se evitar o dessecamento das estacas. Os efeitos de folhas e gemas são de grande importância no enraizamento de estacas, em virtude da produção de auxinas e de outras substâncias que atuam no enraizamento (HARTMANN; KESTER, 1990).

A viabilidade de propagação do caquizeiro por estacas tem sido estudada, principalmente com relação ao uso de auxinas, como o ácido indolbutírico (AIB), e à época de coleta das estacas de diferentes variedades. Estacas herbáceas de caquizeiro 'Fuyu' apresentaram maior tendência na propagação via estaquia porém apresentando apenas 4,05 % de enraizamento. Em estacas lenhosas, não houve enraizamento e a sobrevivência aos 90 dias foi de apenas 43,29 % (BASTOS et al., 2005). Biasi et al. (2002) em experimento com AIB nas concentrações de 0 a 4.000 mg L⁻¹, não obtiveram enraizamento, brotação ou calo na base das estacas semi-lenhosas do caquizeiro 'Fuyu'. Por outro lado, os tecidos radiculares do

caquizeiro possuíram maior competência morfogenética do que os caulinares, respondendo de forma mais intensa aos estímulos para formação adventícia de novos órgãos.

Entre as principais funções biológicas das auxinas, pode-se citar o crescimento de órgãos, especialmente as raízes. A auxina de presença natural é sintetizada principalmente em gemas apicais e em folhas jovens e, de maneira geral, move-se através da planta, do ápice para a base. Uma das formas mais comuns de favorecer o balanço hormonal para o enraizamento é a aplicação exógena de reguladores de crescimento, tais como o ácido indolbutírico (AIB) (PASQUAL et al., 2001).

A morfogênese em tecidos de caquizeiro em laboratório é mais viável pois na estaquia *in vitro* foi obtida uma taxa de 66 % de enraizamento com média de 4,7 raízes por estaca (BIASI et al., 2002). O estabelecimento *in vitro* do caquizeiro ‘Fuyu’ também pode ser obtido pelo cultivo de ápices meristemáticos (CARVALHO; BIASI; TELLES, 2004), segmentos radiculares (CARVALHO; BIASI, 2004) ou embriões zigóticos (CARVALHO et al., 2004).

Dentro da morfogênese, a calogênese é um prenúncio importante para a formação de raízes adventícias em estacas. O processo de rizogênese é dividido em quatro fases que abrangem desde as alterações fisiológicas nas células das estacas até a visualização da nova raiz formada. Na primeira fase de indução, ocorre o acúmulo de auxinas em locais específicos da estaca. A segunda fase corresponde aos primeiros estágios da iniciação, ocorrendo estímulo à divisão celular, e a terceira fase são os estágios finais da iniciação, acontecendo a organização dos primórdios radiculares. Na quarta fase as células iniciais se diferenciam e o primórdio radicial se desenvolve e emerge através do córtex e epiderme acompanhados da conexão com o sistema vascular da estaca, formando um novo sistema de raízes adventícias (FACHINELLO et al., 1995).

Como o caquizeiro necessita de frio para superação da dormência, algumas gemas das estacas podem ficar dormentes na estaquia, o que pode estar relacionado à quantia insuficiente de horas de frio recebido a campo. Em condições de pouco frio, a quebra de dormência pela aplicação de cianamida hidrogenada estimulou a brotação das gemas de caquizeiro (MIZOBUTSI et al., 2003).

3 CAPÍTULO 1

3.1 EFEITO DO ÁCIDO INDOLBUTÍRICO NA ENXERTIA DE MESA E ESTAQUIA NA PROPAGAÇÃO DO CAQUIZEIRO, DE ESTACAS ORIUNDAS DE BROTAÇÕES DA COPA E DO PORTA-ENXERTO.

3.1.1 INTRODUÇÃO

Segundo Pio, Scarpate Filho e Mourão Filho (2003) em função da inexistência de programas de produção de mudas no Brasil que envolvam a utilização dos caquis americanos ou ainda a existência de um caqui com potencial de utilização como porta-enxerto, a única alternativa é a extração de sementes das próprias variedades comerciais que apresentam o inconveniente de nem todas possuírem sementes e, quando possuem, são escassas, além do baixo poder germinativo.

A muda de caquizeiro é obtida por garfagem em porta-enxertos formados a partir de sementes, gerando pomares heterogêneos, fato que não ocorreria se os porta-enxertos fossem obtidos por estacas, como já realizado para outras frutíferas (SILVA; FAQUIM; CARVALHO, 2006).

Uma alternativa para o caquizeiro seria a formação de mudas pelo método da estaquia, com a utilização de estacas lenhosas ou ainda a utilização de estacas herbáceas coletadas junto à desbrota (PIO; SCARPATE FILHO; MOURÃO FILHO, 2003).

Tem-se observado que o enraizamento de estacas de espécies de difícil enraizamento pode ser conseguido se forem fornecidos fatores adequados para o enraizamento das mesmas. A busca de técnicas auxiliares, como o uso de reguladores de crescimento (AIB), tem sido utilizada com frequência a fim de proporcionar melhoria do enraizamento (BIASI, 1996).

O grupo de reguladores de crescimento usado com maior frequência é o das auxinas, que são essenciais no processo de enraizamento, possivelmente por estimularem a síntese de etileno, favorecendo assim a emissão de raízes (NORBERTO et al., 2001), para que haja um balanço hormonal endógeno adequado, especialmente entre auxinas, giberelinas e citocininas, equilibrando os promotores e inibidores no processo de iniciação radicular. A maneira mais comum de promover esse equilíbrio é pela aplicação exógena de reguladores de crescimento, como AIB (ácido indolbutírico), que podem elevar o teor de auxina no tecido (PASQUAL et al., 2001).

A produção de mudas pela enxertia de mesa já existe a bastante tempo na Europa, mas evoluiu substancialmente a partir da década de 60 (REGINA, 2002).

A enxertia envolve a união de partes de plantas distintas que pela regeneração de tecidos resultante da união física destas, passam a se desenvolver como uma única planta (JANICK, 1966).

A muda preparada pelo processo de enxertia resulta da união do garfo (enxerto), que é a parte do ramo da cultivar produtora (copa), com 1 ou 2 gemas, a um porta-enxerto enraizado ou a uma estaca do porta-enxerto não enraizada, neste caso chamada “enxertia de mesa” (KUHN; REGLA; MAZZAROLO. 2007).

O sucesso da prática de enxertia depende de vários fatores: a compatibilidade entre o enxerto (garfo ou borbulha) e o porta-enxerto (cavalo); as condições fisiológicas das partes a serem enxertadas; os métodos utilizados, a habilidade do enxertador; os cuidados que precedem e sucedem esta operação (CUNHA; FONSECA; SAMPAIO, 1994); a formação de calos; a limpeza e rapidez no corte dos tecidos, evitando ao máximo a perda de umidade nos tecidos, e as condições ambientais que estão envolvidas após a enxertia, devendo-se sempre manter o ambiente quente e úmido (ODA; TSUJI; SASAKI., 1993).

Em função da escassez de estudos relacionados à propagação do caquizeiro, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de verificar a capacidade do caquizeiro em se propagar através de enxertia de mesa de estacas lenhosas oriundas do porta-enxerto, bem como o enraizamento de estacas lenhosas e herbáceas de caquizeiro, cultivar Rama Forte, obtidas das brotações da copa e do porta-enxerto, bem como determinar a concentração mais adequada de indolbutírico (AIB).

3.1.2 MATERIAL E MÉTODOS

3.1.2.1 Caracterização da área experimental

O presente trabalho foi conduzido no período de 04 de março a 29 de maio de 2007, na área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual Paulista - Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria-MS, com coordenadas de 20° 14' longitude sul e 51° 19' longitude oeste e altitude ao redor de 335m.

A temperatura média anual é de 24°C, sendo a média das máximas de 29,9°C e das mínimas de 19,9°C. A umidade relativa é de 70 a 80% em média. O clima segundo a classificação de Koeppen é o Cwa, que abrange toda a parte central do Estado e é caracterizado pelo clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C (MIRANDA et al., 2006).

3.1.2.2 Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado para a propagação através de enxertia de mesa foi inteiramente casualizado onde foram utilizadas 120 estacas lenhosas oriundas do porta-enxerto, enxertadas por garfagem tipo fenda cheia e divididos em quatro tratamentos, com três repetições de 10 estacas, sendo três concentrações de AIB (1500, 2500 e 3500 mgL⁻¹) e a testemunha (sem aplicação de AIB), imergindo-se 5cm da base por cinco minutos na solução.

Para o enraizamento de estacas o delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2 x 4, com três repetições de 10 estacas, constituído por dois tipos de estacas (herbáceas e lenhosas), oriundas da copa e das brotações do porta-enxerto e quatro tratamentos, com três concentrações de AIB (1500, 2500 e 3500 mgL⁻¹) e a testemunha (sem aplicação de AIB), imergindo-se 5cm da base por cinco minutos na solução, totalizando 480 estacas.

3.1.2.3 Implantação e condução do experimento

As estacas de caquizeiro 'Rama Forte' com 0,20m de comprimento e cinco gemas, foram coletados de caquizeiros com cinco anos de idade, oriundas das brotações das copas e do porta-enxerto (lenhosas e herbáceas), ambos da cultivar Rama Forte.

Para a enxertia de mesa foram utilizadas 120 estacas lenhosas enxertadas por garfagem tipo fenda cheia, com quatro ou cinco gemas no garfo, onde somente a área de enxertia foi protegida com fitilho plástico.

Na estaquia foram utilizadas 480 estacas, 240 estacas herbáceas e 240 estacas lenhosas, padronizadas com um par de folhas cortadas ao meio na extremidade apical para o enraizamento. As estacas foram plantadas em jardineiras, de cor preta, de polietileno (comprimento - 0,42m, largura - 0,14m e profundidade - 0,14m), com vermiculita média como substrato, colocadas para enraizar sob tela de polipropileno com 50% de luz, submetidas à nebulização intermitente, com tempo de aspersão de 20 segundos e intervalos de 5 minutos, durante o período de 85 dias.

3.1.2.4 Caracteres Avaliados

Para a enxertia de mesa foram avaliados os seguintes caracteres: porcentagens de pegamento da enxertia de mesa, porcentagem de estacas enraizadas, de sobrevivência, número médio de brotos, número e comprimento de raízes aos 85 dias da implantação do experimento.

Para a estaquia foram avaliados: porcentagens de sobrevivência e de estacas enraizadas, número de brotos por estaca, número e comprimento de raízes aos 85 dias da implantação do experimento.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo Teste F ($P \leq 0,05$) e regressão polinomial, utilizando-se o programa SANEST.

3.1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1.3.1 Enxertia de mesa

Quanto à porcentagem de pegamento da enxertia de mesa, os dados são apresentados por uma curva polinomial de segundo grau na Figura 1, sem a utilização do AIB, na testemunha, houve um pegamento de aproximadamente 10%, aumentando o pegamento até aproximadamente 1500mgL⁻¹ de AIB, mostrando um efeito positivo da aplicação com uma porcentagem de pegamento de 16%, a partir desta concentração o pegamento foi diminuindo até aproximadamente 4% na concentração de 3500mgL⁻¹, possivelmente pela alta concentração aplicada. Os dados obtidos no presente trabalho estão de acordo com INFOAGRO (2007) onde a enxertia de mesa proporciona baixos rendimentos devido à fragilidade do sistema radicular do caquizeiro.

A média de pegamento de enxertia de mesa na maioria das frutíferas gira em torno de 60%, o pegamento de enxertia no caquizeiro não é uma prática de fácil realização, portanto com a formação direta de ramos retirados do porta-enxerto se esperava uma queda nesta

porcentagem, mas no final dos 85 dias do experimento a porcentagem ficou abaixo dos dados citados e do mínimo esperado comercialmente, mas ainda com resultados que dão uma margem para a repetição do ensaio em outras épocas de condução, nas quais as temperaturas mais altas não causem danos as raízes e estacas e seja viável a propagação do caquizeiro por enxertia de mesa

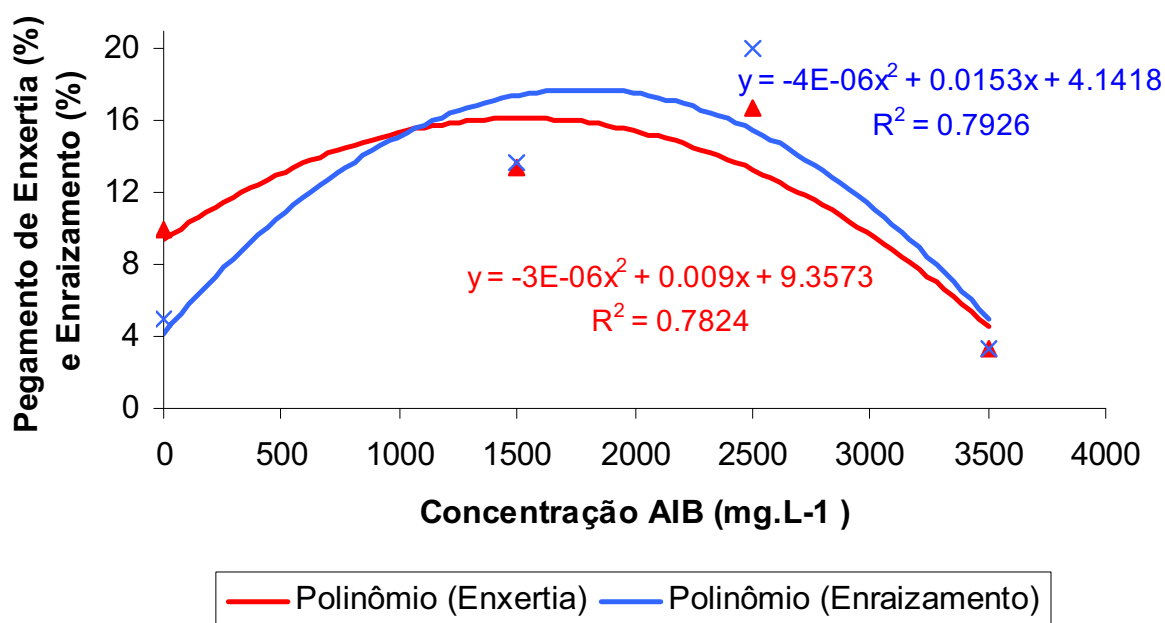


FIGURA 1 – Porcentagem de pegamento da enxertia de mesa e enraizamento das estacas lenhosas oriundas do porta-enxerto de caquizeiro cv. Rama Forte, sob diferentes doses de AIB, Selvíria - MS, 2007.

O enraizamento das estacas enxertadas ficou em torno de 18% na concentração de 1700mgL⁻¹ de AIB, representada por uma curva polinomial de segundo grau na Figura 1, demonstrando que o efeito da aplicação do AIB é positivo até, aproximadamente, a concentração de 1700mgL⁻¹, e em concentrações acima desta, começa a diminuir a porcentagem de enraizamento das estacas, provavelmente por efeito negativo da alta concentração de AIB.

É de extrema importância à utilização correta das concentrações de reguladores de crescimento a serem aplicados a base das estacas, sendo que a concentração ideal varia com a espécie em que se está trabalhando, existindo casos em que a aplicação destas substâncias podem inibir o enraizamento (Hartmann et al., 2002).

Com relação à porcentagem de sobrevivência, comprimento de raízes e número de raízes por estaca (Tabela 1), a porcentagem de sobrevivência foi baixa, em média 5,62% das

estacas, provavelmente devido à época de realização do experimento, pois o frio pode ter prejudicado o desenvolvimento e sobrevivência das estacas, que apresentaram, em média, aproximadamente 3,11 raízes com 2,41 cm.

TABELA 1 - Porcentagem de sobrevivência das estacas (PS), comprimento de raiz (CR) e número médio de raízes por estaca (NR) com enxertia de mesa de estacas lenhosas oriundas do porta-enxerto de caquizeiro cv. Rama Forte, Selvíria - MS, 2007.

	PS (%)	CR (cm)	NR
Estacas Lenhosas	5,62	2,41	3,11
C.V. (%)	85,67	65,89	82,39

Quanto ao número de brotos as estacas lenhosas com enxertia de mesa, foram significativas para um polinômio de terceiro grau, onde concentrações menores que 1200mgL^{-1} de AIB obtiveram resultados inferiores a testemunha, apresentando um resultado positivo, com aproximadamente 0,9 brotos na concentração de 2800mgL^{-1} de AIB (Figura 2), sem a aplicação do AIB as estacas enxertadas apresentariam em média cerca de 0,2 brotos, o que torna necessária a aplicação do fito-hormônio

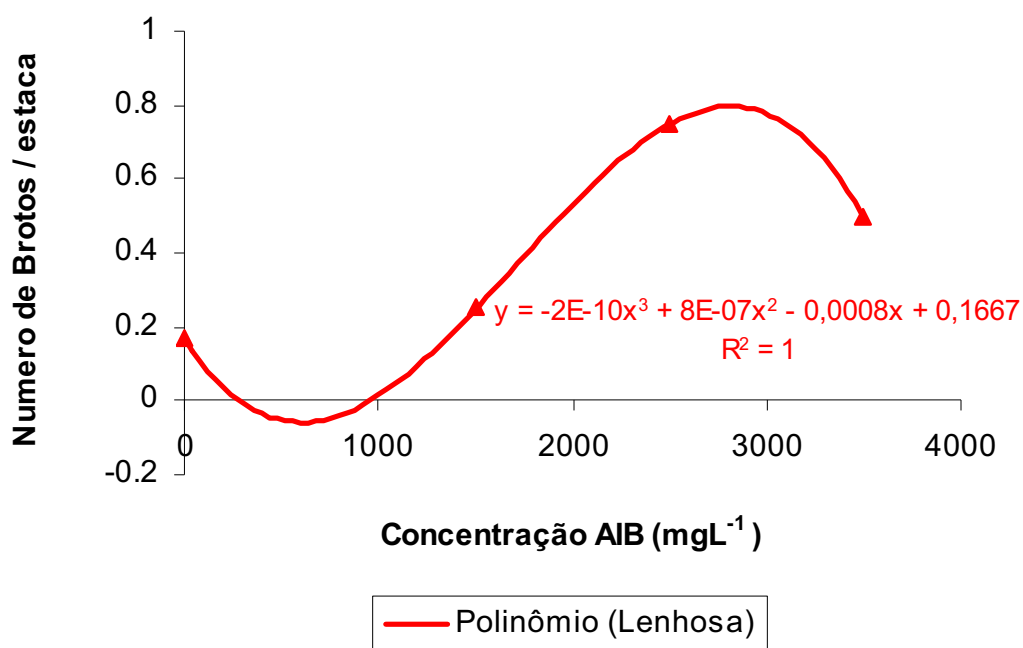


FIGURA 2 – Número de Brotos nas estacas lenhosas com enxertia de mesa de caquizeiro cv. Rama Forte, sob diferentes doses de AIB, Selvíria - MS, 2007.

3.1.3.2 Estaquia

Quanto à porcentagem de enraizamento das estacas (Figura 3), houve uma interação tripla com uma probabilidade de 0,025%, entre tipo de estacas (herbáceas ou lenhosas), local (copa ou porta-enxerto) e concentração de AIB (0, 1500, 2500 e 3500mgL⁻¹).

Pela Figura 3, verifica-se que a maior porcentagem de enraizamento de estacas foi obtida pelas estacas herbáceas oriundas do porta-enxerto, com médias de concentração de AIB de 1700mgL⁻¹ e 26% de estacas enraizadas, médias aproximadas por uma equação polinomial de segundo grau.

As estacas lenhosas oriundas da copa apresentaram cerca de 16% de enraizamento, com uma concentração de aproximadamente 1900mgL⁻¹ de AIB, significativamente em um polinômio de segundo grau (Figura 3).

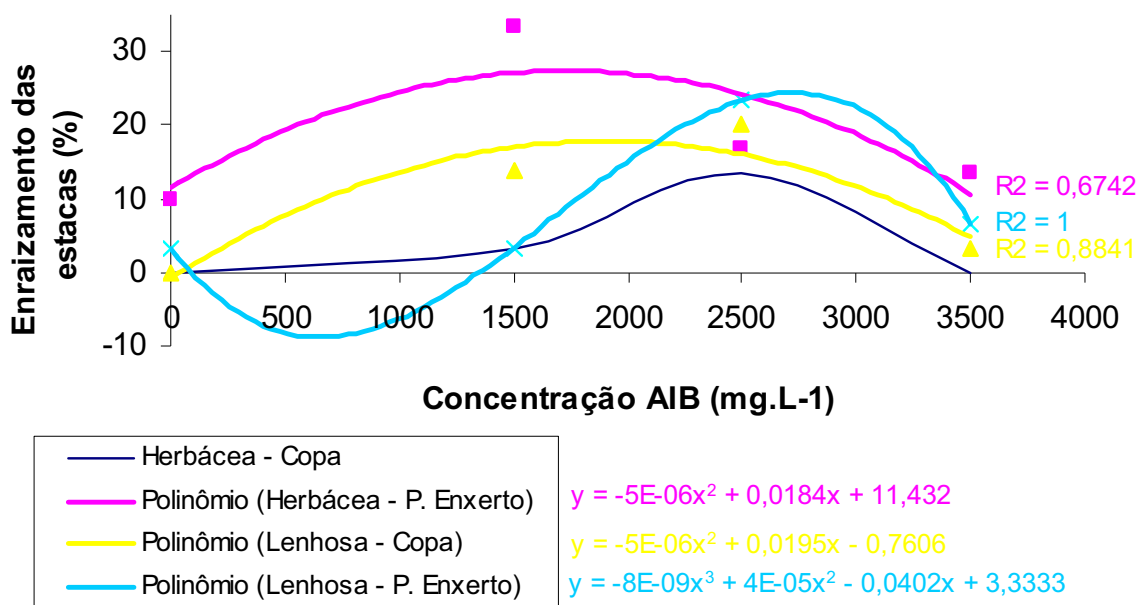


FIGURA 3 - Porcentagem de enraizamento de estacas de caqui cv. Rama Forte, sob diferentes doses de AIB, de estacas lenhosas e herbáceas oriundas de brotações da copa e do porta-enxerto, Selvíria - MS, 2007.

Estacas herbáceas oriundas da copa não apresentaram um polinômio estatisticamente significativo. Estacas lenhosas oriundas do porta-enxerto foram significativas para um polinômio de terceiro grau, onde houve um decréscimo no enraizamento das estacas entre a testemunha e a concentração de 1500mgL⁻¹ de AIB, tendo um acréscimo no enraizamento até a concentração de 2400mgL⁻¹ de AIB com 24%, aproximadamente.

A porcentagem de estacas enraizadas indica que aumentos na concentração de AIB tendem em aumento do percentual de estacas enraizadas até aproximadamente 2400mgL^{-1} para estacas herbáceas oriundas da copa, 1900mgL^{-1} para estacas lenhosas oriundas da copa e 1700mgL^{-1} para herbáceas oriundas do porta-enxerto, decrescendo a partir destas, o que provavelmente ocorreu devido a fitotoxicidade do produto.

Estas informações estão de acordo com Zuffellato-Ribas e Rodrigues (2001) de que a auxina, dependendo da concentração, inibe ou estimula o crescimento e a diferenciação dos tecidos, existindo um nível ótimo para estas respostas fisiológicas, dependendo diretamente dos níveis endógenos dessas substâncias.

A porcentagem de enraizamento e sobrevivência das estacas, na Figura 3 e Tabela 2, respectivamente, mostram que estacas oriundas do porta-enxerto são mais eficientes para a produção de mudas de caquizeiro, isso pode se dar devido as estacas do porta-enxerto serem juvenis e essas informações estão de acordo com a literatura de Gomes (1987), pode-se dizer que quanto mais juvenil o material, maior será a porcentagem do enraizamento, quer expresso em porcentagem, quer pela rapidez de formação e, ainda, pela qualidade das próprias raízes, bem como pela capacidade de crescimento da nova planta.

Com relação à estaquia a porcentagem de sobrevivência, o comprimento de raízes e o número de raízes, estas apresentaram uma interação entre tipos de estacas (herbáceas ou lenhosas) e locais de retirada (copa ou porta-enxerto), que são apresentados na Tabela 2.

Na Tabela 2, verifica-se que as maiores porcentagens de sobrevivência, foram obtidas das estacas lenhosas oriundas do porta-enxerto diferiram estatisticamente das herbáceas e das oriundas da copa, com uma média de 30% de sobrevivência, ficando abaixo dos resultados obtidos por Bastos et al. (2005) que verificou 43,26% de sobrevivência e acima dos resultados obtidos por Razzouk (2007), trabalhando na mesma área na safra 2005/2006, com 21% de sobrevivência.

Quanto ao comprimento da raiz (cm) e o número médio de raízes, as estacas herbáceas oriundas do porta-enxerto diferiram estatisticamente das lenhosas e das oriundas da copa com 9cm de comprimento e 6,58 raízes. Estes dados estão acima daqueles obtidos por Razzouk (2007) trabalhando na mesma área na safra 2005/2006, com raízes de 3,44 cm em média e 3,65 raízes por ramo e ainda de Biasi et al. (2002) que não conseguiu enraizamento ou brotação das estacas.

Analisando as três características apresentadas na Tabela 2, observa-se que, todas as estacas oriundas dos porta-enxertos (herbáceas ou lenhosas) foram iguais ou superiores estatisticamente as estacas oriundas da copa, assim, podemos concluir que estacas do porta-

enxerto são mais eficientes para estimular a porcentagem de sobrevivência, comprimento e número de raízes por estaca.

TABELA 2 - Porcentagem de sobrevivência das estacas (PS), comprimento de raiz (CR) e número médio de raízes por estaca (NR) de estacas lenhosas e herbáceas de caquizeiro cv. Rama Forte, Selvíria - MS, 2007.

Estacas	PS (%)		CR (cm)		NR	
	P. Enxerto	Copa	P. Enxerto	Copa	P. Enxerto	Copa
Lenhosas	30,00 a A	16,67 a B	2,89 b A	1,30 a A	2,37 b A	4,98 a A
Herbáceas	10,00 b A	20,00 a A	9,00 a A	1,25 a B	6,58 a A	1,12 b B
CV (%)	63,90		120,50		90,53	

*Médias seguidas de mesma letra, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si pelo teste F (P = 0,05).

Comparando as estacas lenhosas com as herbáceas verifica-se uma tendência de maiores percentuais nas estacas lenhosas quando a porcentagem de sobrevivência, essas informações estão de acordo com Hartmann et al. (2002) e Nachtigal (1999) que concluíram que certos fatores influenciam na sobrevivência das estacas menos lignificadas (herbáceas), como elas serem mais sensíveis à desidratação e à morte, ao baixo índice de enraizamento, ao tempo de permanência na câmara de nebulização e ao excesso de umidade.

Entretanto em algumas variáveis avaliadas, como o comprimento de raízes, mostra que estacas herbáceas foram superiores numericamente para estacas oriundas da copa e estatisticamente das oriundas do porta-enxerto e também como no número de raízes que foram superiores estatisticamente, independente do local que as estacas foram extraídas (Tabela 2), estes dados estão de acordo com Bastos et al. (2005), de que as estacas herbáceas apresentam melhores resultados na propagação via estaquia em comparação com as estacas lenhosas. Não permitindo concluir no presente trabalho qual o melhor tipo de estaca (herbácea ou lenhosa) para a formação de mudas de caquizeiro.

O número de brotos apresentou uma interação entre tipos de estacas e concentrações de AIB, que são apresentados na Tabela 3.

TABELA 3 - Número médio de brotos por estaca (NR) de estacas lenhosas e herbáceas de caquizeiro cv. Rama Forte, tratadas com AIB, Selvíria - MS, 2007.

	Concentrações de AIB (mgL ⁻¹)			
	0	1500	2500	3500
Estacas				
Lenhosas	0,33 a	0,50 a	1,50 a	1,00 a
Herbáceas	0,00 a	0,00 a	0,00 b	0,00 b

*Médias seguidas de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste F (P = 0,05).

Verifica-se pela Tabela 3 que as estacas lenhosas apresentaram poucas brotações, sendo que as maiores médias foram oriundas de estacas tratadas com concentrações de 2500 e 3500mgL⁻¹ de AIB, 1,50 e 1,00, respectivamente, diferindo estatisticamente das estacas herbáceas, que não apresentaram brotações em nenhuma das concentrações de AIB utilizadas sendo menores do que as encontradas por Razzouk (2007) trabalhando na mesma área na safra 2005/2006, com um número de brotos igual a 1,31, tanto para estacas lenhosas ou herbáceas.

As estacas herbáceas, todas já não tinham mais brotações ao final dos 85 dias, mas mesmo assim, muitas estacas, mesmo sem brotos se encontravam vivas, estas informações estão de acordo com Bastos et al. (2005), onde no final do ensaio poucas brotações permanecem nas estacas lenhosas (11,17%), mas a maioria das estacas permaneceram vivas mesmo sem essas brotações. No período do experimento de 04 de março a 29 de maio a temperatura se manteve na média esperada para o período menos nos dias 24, 25 e 26 de maio, Figura 1 do Apêndice, onde a temperatura apresentou uma queda acentuada, cinco dias antes da avaliação dos resultados finais, chegando a uma média de mínimas de aproximadamente 7°C o que possivelmente pode ter levado a uma queda dos fatores avaliados, já que as estacas são sensíveis a baixas temperaturas e em avaliação realizada no final do mês de abril a porcentagem de sobrevivência das estacas estava com médias economicamente viáveis.

O número de estacas que apresentavam brotos foi ao redor de 60% em avaliação realizada aos 60 dias da implantação do experimento, o que demonstra a queda acentuada de brotações, que ocorreu provavelmente com o frio que ocorreu no final do experimento, danificando as brotações e comprometendo grande percentual de mudas.

Os resultados obtidos nesse trabalho foram semelhantes aos obtidos por Razzouk (2007) que trabalhando com estacas oriundas do porta-enxerto de caquizeiro, concluiu que a concentração por volta de 2500mgL⁻¹ de AIB é mais eficiente para a propagação do

caquizeiro, sendo que as concentrações analisadas foram a testemunha com 0 e 1500 e 2500mgL⁻¹ de AIB, mas ficando próximas de 2200mgL⁻¹, que dependendo do local de origem (copa ou porta-enxerto) e do tipo das estacas (herbácea ou lenhosa) é a melhor concentração para estimular a formação de mudas de caquizeiro cultivar Rama Forte.

3.1.4 CONCLUSÕES

Nas condições em que foi conduzido o experimento os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões:

- a) É possível propagar o caquizeiro através da enxertia de mesa, apesar do seu baixo índice de pagamento.
- b) O melhor tipo de estacas para a propagação do caquizeiro cultivar Rama Forte são as herbáceas e lenhosas oriundas do porta-enxerto.
- c) A concentração de AIB mais eficiente para estimular a formação de mudas de caquizeiro cultivar Rama Forte esta próximo de 2200mgL⁻¹, dependendo do local de origem e do tipo das estacas.

4 CAPITULO 2

4.1 AVALIAÇÃO FENOLÓGICA DE VARIEDADES DE CAQUIZEIRO EM REGIÕES TROPICAIS

4.1.1 INTRODUÇÃO

O caquizeiro é uma planta tipicamente de clima subtropical. É uma frutífera originária da Ásia, tendo o Japão como maior produtor mundial, sendo que seu cultivo vem crescendo significativamente em países como Israel, Estados Unidos, Itália, Brasil e Nova Zelândia (TAO; SUGIURA, 1992).

A saída da dormência e o início de novo ciclo produtivo dependem da cultivar e das condições do meio-ambiente que são, por sua vez, bastante variáveis. A árvore suporta bem o calor, desde que o inverno seja frio e ocorra na época certa. Aspectos relativos à ecofisiologia do caquizeiro bem como suas limitações ambientais são encontradas em Mowat e George (1994).

Dourado Neto e Fancelli (2000) definem fenologia como o estudo dos eventos periódicos da vida vegetal em vista da sua reação às condições do ambiente e sua correlação com os aspectos morfológicos da planta. Assim, quando bem caracterizada ao longo do ciclo, a fenologia da planta evidencia as relações e o grau de dependência dos fatores envolvidos no seu desenvolvimento como temperatura, luminosidade, necessidade hídrica e nutricional, entre outros.

O manejo do pomar, por sua vez, se norteado em função dos diferentes estádios de crescimento da planta, vai favorecer sobremaneira e definir estratégias de manejo e tomadas de decisão, contribuindo para o aumento da eficiência no uso de insumos e do rendimento da cultura. A caracterização fenológica também é imprescindível em estudos que buscam descrever modelos de crescimento e de previsão de safra para as espécies cultivadas (HEEMST, 1988).

O estudo dos eventos biológicos, como quebra de dormência de gema, vegetação nova, florescimento e desenvolvimento de frutos que está intimamente relacionado com as mudanças climáticas, chama-se fenologia. De acordo com o ponto de vista climatológico, esse fenômeno é o que permite fundamentar a interpretação de mudanças devido aos fatores climáticos. Do ponto de vista agrônomo, entende-se como conseqüências de respostas microclimáticas previstas e particulares para cada planta. Finalmente, pelo ponto de vista econômico, os estágios ficológicos permitem prever doenças, necessidade específica de alguma adubação, aplicação de hormônio, etc (GARCIA-CARBONELL et al., 2002).

De fato, a óbvia importância dessas considerações, não existe código homogêneo para descrever esses estágios de desenvolvimento na maioria das culturas ou plantas infestantes, até o início de 1990. Os métodos usados para caracterizar antes era através de uso combinações de letras e números sem coincidência entre diferentes gêneros para o mesmo estágio de desenvolvimento, dessa forma, dificultou a generalização (GARCIA-CARBONELL et al., 2002).

A cultura do caqui apresenta um grande potencial para pequenos produtores de regiões tropicais, já que o caqui se adapta às condições climáticas e com estudos de variedades e tratamentos culturais pode vir a se tornar uma frutífera de grande valor econômico, com sua produção na entressafra, gerando auto-suficiência financeira para os pequenos produtores.

O presente trabalho objetivou avaliar a fenologia de dez variedades de caqui (Pomelo, Rubi, Fuyuhana, Rama Forte, Taubaté, Giombo, Suruga, Toote, Fuyu, e Jiro), e selecionar aquelas que apresentem melhores características agrônomicas e que sejam adaptadas às regiões de clima tropical como uma cultura alternativa, principalmente para pequenos produtores da região.

4.1.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.1.2.1 Condições do local de condução do experimento

O experimento foi conduzido no período de 16 de março de 2006 até 10 de fevereiro de 2007, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - UNESP, localizada no município de Selvíria - MS, com coordenadas geográficas aproximadas de: 22° 22' S, longitude 51° 22' W e 335 metros de altitude.

O solo do local é caracterizado como LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico argiloso, A moderado, hipodistrófico, álico, caulinitico, férrico, muito profundo, moderadamente ácido (EMBRAPA, 1999). O clima da região é Aw, segundo a classificação de Koppen, apresentando temperatura média anual de 24,4 °C (média das máximas de 27,5 °C e das mínimas 21,4 °C), a umidade relativa do ar é de 64,8% e o índice pluviométrico apresenta em média 1232,2 mm anual, sendo os meses de dezembro a março, com maiores índices pluviométricos (250 mm). A estação seca ocorre de maio a agosto, sendo este o mês de menor índice (15 mm).

Os dados de temperaturas (média, mínima e máxima), precipitações pluviais, e umidade relativa durante o período em que foi conduzido este experimento, encontram-se nas Figuras 2 e 3 do Apêndice.

4.1.2.2 Delineamento experimental e tratamentos utilizados

O delineamento estatístico experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com dez tratamentos (variedades), sendo cinco blocos de duas plantas por parcela (dez plantas), totalizando 100 plantas.

Os tratamentos utilizados foram às variedades: Pomelo, Rubi, Fuyuhana, Rama Forte, Taubaté, Giombo, Suruga, Toote, Fuyu e Jiro.

4.1.2.3 Implantação e condução do experimento

Os porta-enxertos, variedade Rama Forte, foram semeados em janeiro de 1999, em sacos plásticos com capacidade para 5,0kg. Em agosto de 2000, esses porta-enxertos foram transplantados para o local definitivo, no espaçamento de 7,0 x 5,0m, respectivamente para distância entre linhas e entre plantas. A enxertia garfagem tipo fenda cheia foi realizada em julho de 2001, cujos garfos foram obtidos de plantas instaladas na Estação Experimental da Agencia Paulista de Tecnologia de Agronegócios, localizada em Adamantina-SP.

O experimento teve início com os tratos culturais realizados no dia 16 de março de 2006 (cerca de um mês após a colheita), quando as plantas, ainda com as gemas dormentes, foram despontadas eliminando-se a extremidade dos ramos ainda não lignificadas e os ramos secos, doentes e mal posicionados, sempre mantendo-se a copa em formato de vaso.

Os tratos culturais utilizados durante a condução do experimento foram:

a) Controle das plantas daninhas: usando roçadeira na entrelinha e herbicida glifosato na dose de 250ml do p.a. para 20 litros de água a cada dois meses, na linha de plantio.

b) Irrigação: as plantas foram irrigadas por meio de microaspersão, todos os dias no período de seca ($0,08\text{m}^3$, por duas horas por dia) e quando necessário no período de menor precipitação.

c) Adubações: foram realizadas com base na análise de solo e exigências da cultura, de acordo com as recomendações de Quaggio et al. (1997).

Na adubação de produção foi aplicado por planta 350g de 20-05-20 (09/2005), 400g de sulfato de amônio, 400g de superfosfato simples (11/2005). Aplicação de 150g de superfosfato simples, 150g de cloreto de potássio e 100g de sulfato de amônio (18/03/06) e 500g superfosfato simples, 200g de cloreto de potássio e 3kg de calcário por planta (16/08/06).

d) Tratamento fitossanitário: Para antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) foi realizada uma aplicação de Mancozeb, em março de 2006, na dose de 300g de i.a. para 100 litros de água.

e) Podas: foram realizadas duas podas, uma de renovação e outra de frutificação com o objetivo de adiantar o período de colheita para ter frutos no mercado no período de entre safra.

Poda de renovação: no dia 16/03/2006 foram retirados brotos em excesso, ramos supérfluos, mal situados, doentes e secos. Foi realizado o amarrio dos ramos para que a copa apresente formato de taça.

Poda de frutificação: no dia 16/08/2006 foram retirados apenas ramos mal posicionados, doentes e secos.

f) Quebra de dormência: utilizou-se cianamida hidrogenada (3%) com pulverizador costal nos dias 16/03/2006 e 16/08/2006 logo após a poda das plantas.

4.1.2.4 Caracteres avaliados

Os caracteres avaliados foram:

a) Volume médio da copa (m^3) foi medido nas 100 plantas com o auxílio de uma régua graduada de 3m, a cada três meses, onde o volume da copa (V) foi determinado com base na fórmula: $V = 2/3\pi R^2 H$, em que R= raio médio da copa e H = altura da planta.

b) Diâmetro médio do tronco (cm) foi medido nas 100 plantas a cerca de 30cm do solo (10 cm acima da região de enxertia) com o auxílio de um paquímetro.

c) Número médio de gemas por ramo.

d) Comprimento médio dos ramos a partir da marcação dos brotos até o final do ciclo, com o auxílio de uma régua graduada de 1m, da base do ramo até a ponta.

e) Avaliações Fenológicas:

Foram marcados quatro ramos por planta, ao acaso, no dia 03/05/2006 para a poda de renovação, onde as avaliações seguiram até o dia 14/08/2006, para a poda de produção a marcação dos ramos ocorreu no dia 14/09/2006 e as avaliações foram realizadas até o dia 10/02/2007.

Para a avaliação fenológica das plantas foram caracterizados os seguintes estádios: da poda aos estádios de: gemas inchadas, ponta verde, brotação, paralização do crescimento dos ramos, florescimento e frutificação. Durante as avaliações através de leituras semanais foi observado a duração em dias para completar os estádios fenológicos, a partir da poda (considerados quando mais de 50% das gemas atingiram determinado estádio).

As gemas dormentes foram observadas nos ramos produzidos na última estação de crescimento, de formato cordiforme e protegidas por um par de brácteas lenhosas de coloração marrom escura. Já as gemas inchadas foram caracterizadas pelo seu entumescimento, expondo uma pilosidade dourada na região apical, semelhante às observadas e descritas por Corsato (2004). A passagem de gema dormente para gema inchada se caracterizou pela mudança na coloração das gemas, passando de pardo acinzentado a marrom escuro.

O estádio de ponta verde com o início do aparecimento do broto sobre as gemas, e as brotações quando duas ou três folhas já eram visíveis. Para a paralização do crescimento do ramo, foram medidos semanalmente até a estabilização do seu comprimento.

4.1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1.3.1 Caracteres da Planta

4.1.3.1.1 Medidas de Volume de Copa e Diâmetro do Tronco

Pela Figura 4 são apresentados os volumes médios das copas (m^3).

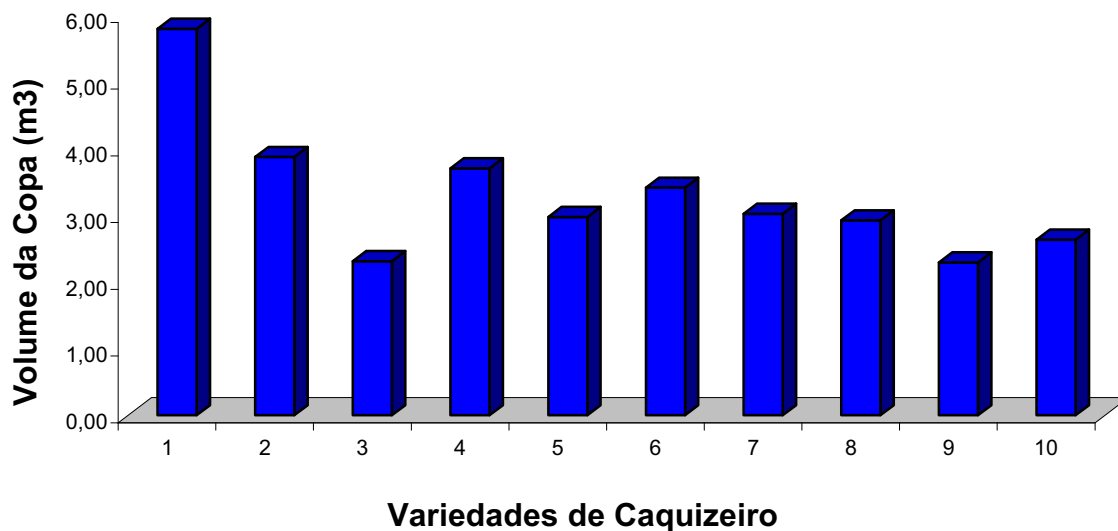


FIGURA 4 – Volume médio da Copa (m^3) em 10 variedades de caquizeiro, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2007.

A variedade Pomelo apresentou o maior Volume de Copa, $5,79m^3$, já as variedades Fuyu, Fuyuhana e Jiro apresentaram as menores copas, $2,29m^3$, $2,31m^3$ e $2,63m^3$, respectivamente. As demais variedades apresentaram valores entre $2,92m^3$ e $3,87m^3$, valendo a pena destacar que as plantas estavam com sete anos.

Verifica-se pela Figura 5, com relação ao diâmetro do tronco, que a variedade Pomelo apresentou o maior diâmetro, 5,05cm, já as variedades Toote (3,37cm), Jiro (3,37cm), Fuyu (3,38cm) e Fuyuhana (3,42cm) apresentaram os menores diâmetros. As demais variedades apresentaram valores entre 3,64cm e 4,91cm. De modo geral, como era esperado, as variedades apresentaram uma relação entre o volume das copas e o diâmetro do tronco.

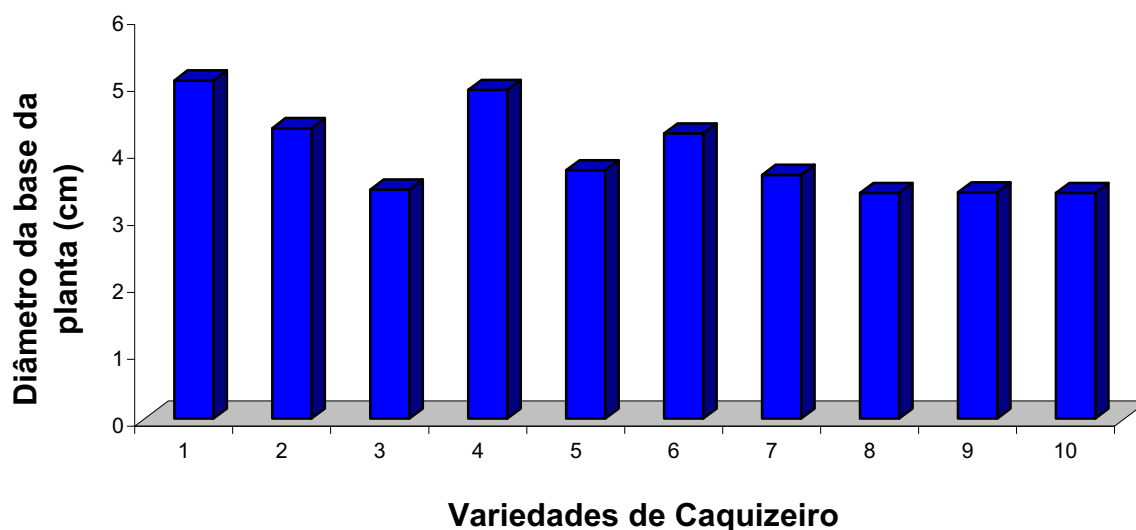


FIGURA 5 – Diâmetro do tronco da planta (cm) em 10 variedades de caquizeiro, sendo: 1- Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2007.

A variedade Pomelo foi a mais vigorosa na região de Selvíria – MS, juntamente com a variedade Rama Forte foram às plantas com maior volume de copa e diâmetro do tronco, não estando de acordo com Galvani, Eidam e Ayala (2006), que caracterizam as variedades Giombo e Rama Forte como as mais vigorosas. A variedade Fuyu foi a que apresenta o menor porte das 10 variedades, estando este dado de acordo com SBRT (2007).

4.1.3.2 Avaliações Fenológicas

4.1.3.2 Poda de Renovação

4.1.3.2.1.1 Número médio de gemas por ramo

O número médio de gemas por ramo das 10 variedades estudadas está apresentado na Figura 6.

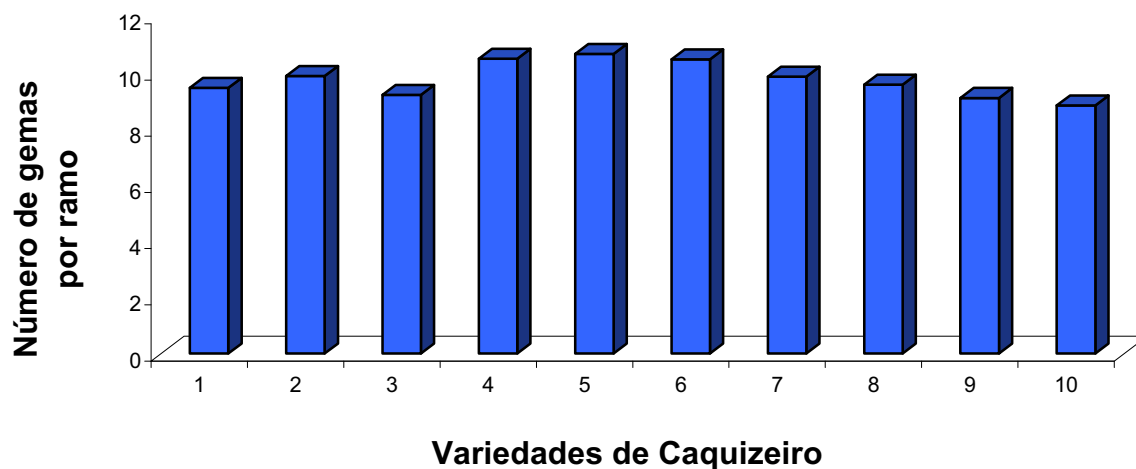


FIGURA 6 – Número médio de gemas por ramo na poda de renovação do caquiizeiro das 10 variedades de caquiizeiro, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria – MS/2007.

As variedades Taubaté, Rama forte e Giombo apresentaram o maior número médio de gemas por ramo 10,67, 10,50 e 10,47, respectivamente. Já a variedade Jiro apresentou valor médio de 8,83 gemas. As demais variedades apresentaram valores entre 9,10 e 9,88 gemas por ramo. Esse número de gemas está próximo entre todas as variedades estudadas, mas verificou-se posteriormente que as variedades que apresentaram maior número de gemas foram as que apresentaram frutificação no final do ciclo de renovação.

4.1.3.2.1.2 Comprimento médio dos ramos

O comprimento do ramo das 10 variedades estudadas está apresentado na Figura 7.

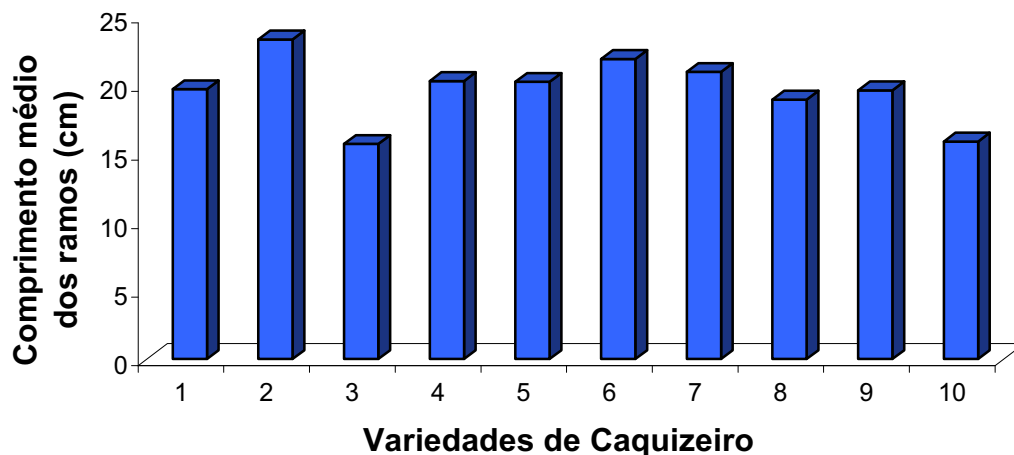


FIGURA 7 – Comprimento médio dos ramos (cm) na poda de renovação do caquiizeiro das 10 variedades de caquiizeiro, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria – MS/2007.

As variedades Rubi e Giombo apresentaram o maior comprimento médio de ramos 23,31cm e 21,89cm, respectivamente. Já as variedades Fuyuhana e Jiro apresentaram comprimento médio de ramos de 15,69cm e 15,87cm, respectivamente. As demais variedades apresentaram valores entre 18,92cm e 20,94cm.

Comparando o número de gemas com o comprimento médio dos ramos, verifica-se que as variedades Rama Forte e Jiro apresentaram o menor número de gemas por metro, aproximadamente uma gema a cada 5,90cm e 5,60cm, respectivamente, já as variedades Rubi e Fuyu com uma gema a cada 4,20cm e 4,60cm, respectivamente, as que apresentaram o maior número de gemas por metro. As demais variedades apresentaram valores entre 4,70cm e 5,30cm.

4.1.3.2.1.3 Períodos: da poda à gema inchada (GI) e da poda à ponta verde (PV)

Na Figura 8 são apresentados os estádios fenológicos gema dormente, gema inchada e ponta verde.

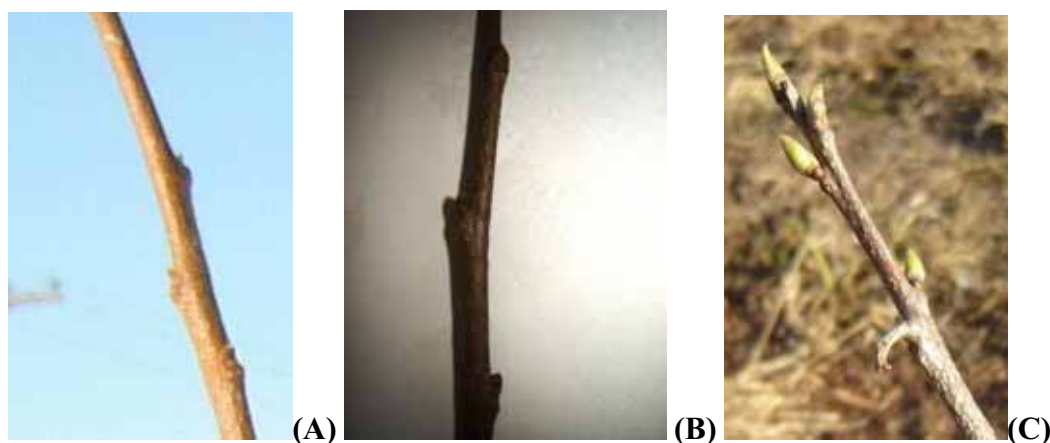


FIGURA 8 - Estádios fenológicos: gema dormente (A) e gema inchada (B) e ponta verde (C), respectivamente, do caquizeiro em Selvíria-MS, 2007.

Na Figura 9 são apresentados o número médio de dias necessários para a ocorrência dos estádios gema inchada e ponta verde.

As variedades Giombo e Pomelo apresentaram o estágio de gema inchada entre 10 e 11 dias, respectivamente, após a poda. Já as variedades Toote, Fuyu, Rubi, Suruga, Rama Forte, Fuyuhana, Jiro e Taubaté variando de 15 a 19 dias, ou seja, levaram de 5 a 9 dias a mais para ocorrer o inchamento das gemas.

Essas variações, em dias necessários para que ocorresse o inchamento das gemas, possivelmente estejam ligadas à necessidade diferente de frio para as variedades quebrarem a dormência e iniciarem a brotação. Neste período a temperatura média da região estava ao redor de 26,3°C, com média de mínimas de 21,5°C e média de máximas de 31,7°C (UNESP-CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA, 2007) enquanto que a temperatura média ideal para a cultura segundo Guimarães (2007), estaria entre 15 e 17°C, bem abaixo das condições climáticas do local do experimento.

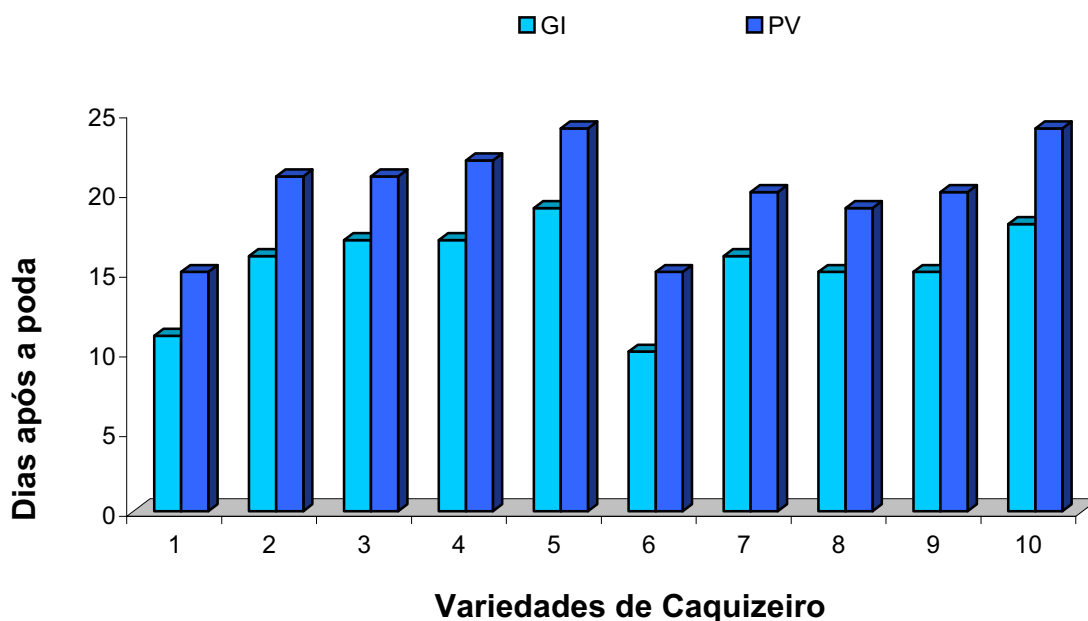


FIGURA 9 – Número médio de dias necessários para ocorrência dos estádios fenológicos da poda à gema inchada (GI) e à ponta verde (PV) na poda de renovação em 10 variedades de caqui, 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS/2007.

Para as variedades Pomelo e Giombo, 15 dias após a poda já apresentavam ponta verde. Enquanto nas demais variedades a ponta verde só correu depois de 19 a 24 dias da poda. Corsato (2004) realizando trabalho em Piracicaba, que apresenta clima mais ameno, observou o estágio ponta verde na variedade Rama Forte aos 13 dias, sendo que nas condições de Selvíria – MS esta variedade atingiu este estágio aos 22 dias, isso pode ter acontecido devido ao uso da quebra de dormência com o uso do Dormex^(R) e ao clima da região que é mais quente e úmido do que Piracicaba onde o clima é mais ameno e não foi necessário realizar a quebra da dormência artificialmente.

4.1.3.2.1.4 Períodos: da poda à brotação (BR) e da poda a paralização do crescimento do ramo (PC)

Pela Figura 10 observa-se os estádios de brotação e paralização do crescimento do ramo .



FIGURA 10 - Estádios fenológicos: brotação (A) e paralização do crescimento do ramo (B), de caquizeiro em Selvíria-MS/2007.

Na Figura 11 são apresentados os números médios de dias necessários para os estádios fenológicos brotação (BR) e paralização do crescimento (PC) dos ramos. Nas variedades Giombo e Pomelo o estágio brotação foi observado aos 19 e 20 dias, respectivamente, após a poda. Nas demais variedades somente no meio de abril, variando de 28 a 32 dias após a poda, demonstrando precocidade dessas variedades para completar esses estádios.

O número médio de dias necessários para ocorrer a paralização do crescimento (PC) dos ramos, nas variedades Giombo e Pomelo, que foram os menores e ocorreu aos 51 e 53 dias, respectivamente, após a poda. Nas demais variedades variando de 58 a 69 dias após a poda (Figura 11).

O período para o armazenamento de reservas, nas 10 variedades estudadas, foi curto já que apenas um mês após a colheita da safra do ano anterior (ocorrida em fevereiro), a cultura já estava recebendo uma poda de formação e estímulo artificial para a quebra de dormência, estes dados estão de acordo com Campo Dall'orto, Ojima e Barbosa (1991) que consideram que a poda diminui o tamanho da planta, mudando sua estrutura, induzindo a alterações em suas reservas de carboidratos.

Com o desenvolvimento das gemas, houve um gasto de reservas para a formação da nova folhagem, até que o caquizeiro voltasse a armazenar reservas, não houve tempo suficiente para a obtenção de reservas suficientes para uma frutificação, assim não é recomendada a realização da poda de renovação no caquizeiro, já que esse necessita de reservas para florescer.

Na safra seguinte, ou seja, setembro de 2007, em avaliação visual dos caquizeiros verificou-se uma frutificação muito intensa em aproximadamente 80% das plantas, nas 10

variedades, o que comprova que em 2006 a planta armazenou reservas para a florada e conseqüentemente frutificação.

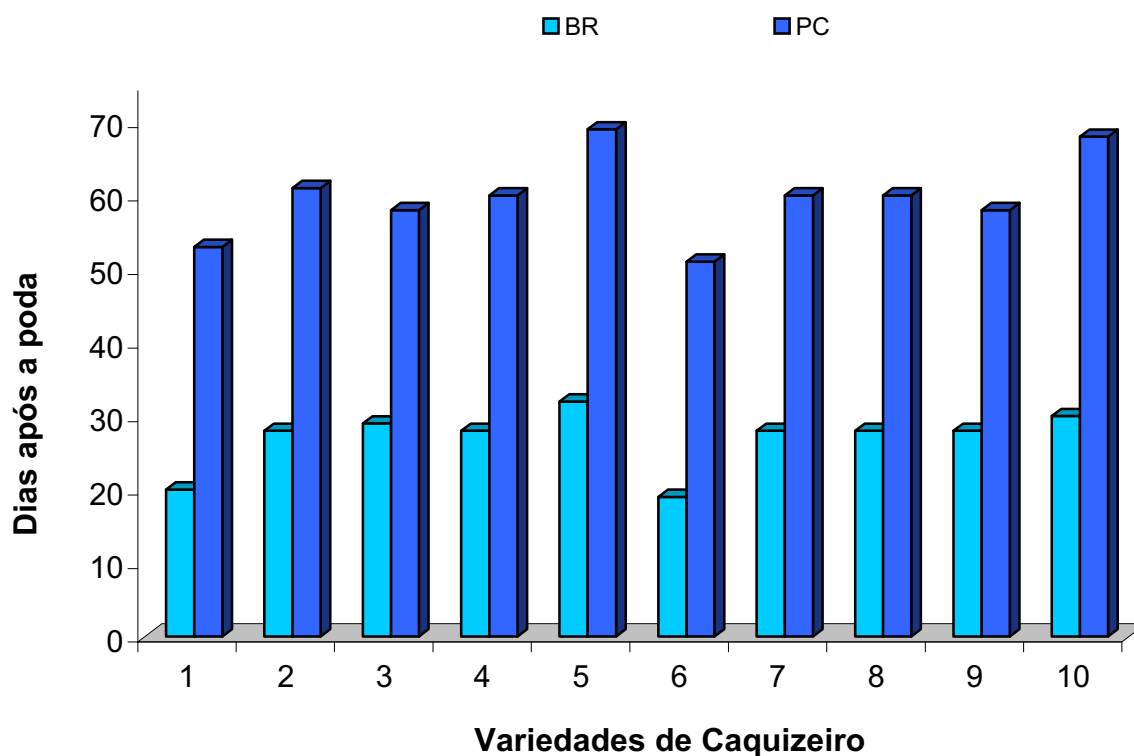


FIGURA 11 – Número médio de dias necessários para ocorrência dos estádios fenológicos da poda à brotação (BR) e ao paralização do crescimento do ramo (PC) na poda de renovação em 10 variedades de caqui, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2007.

Trabalhando com a variedade Rama Forte em Piracicaba – SP, Corsato; Scarpate Filho e Verdial (2005), no período de 2002/2003, obtiveram valores semelhantes com a poda realizada em julho, sendo que sessenta dias após o início da expansão foliar, a copa já estava totalmente formada. Para o caqui cultivado no Japão, o período registrado por Mowat e George (1994) para a formação da copa foi de 75 dias. Isso demonstra que a fenologia varia em função do genótipo e das condições climáticas de cada região produtora, ou em uma mesma região devido às variações estacionais do clima ao longo do ano (LEÃO; SILVA, 2003).

4.1.3.2.1.5 Períodos: da poda ao florescimento (FL) e frutificação (FR)

Verifica-se pela Figura 12 os estádios fenológicos florescimento e frutificação do caquizeiro.

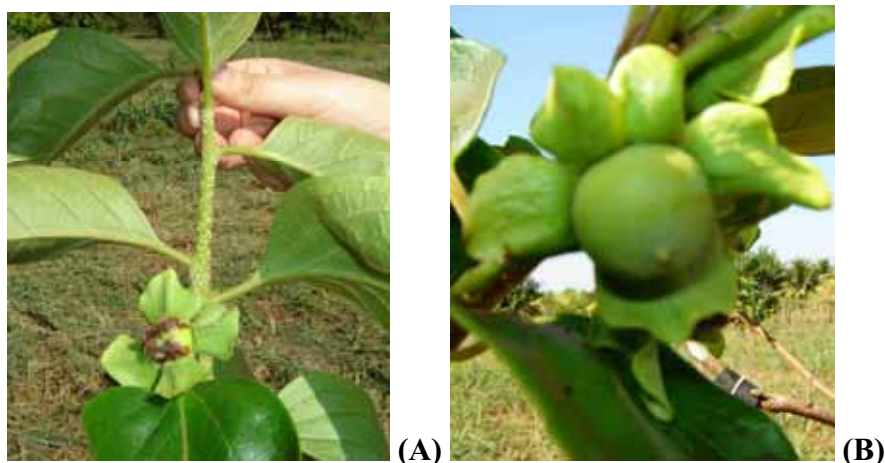


FIGURA 12 - Estádios fenológicos: florescimento (A) e frutificação (B) do caquizeiro em Selvíria-MS, 2007.

Pela Figura 13 observa-se que as variedades Rubi, Fuyuhana, Suruga, Fuyu e Jiro não floresceram na poda de renovação, apenas vegetando durante este ciclo do caquizeiro.

As variedades Pomelo e Giombo floresceram, em média, aos 64 e 65 dias e as variedades Rama Forte, Toote e Taubaté aos 71, 72 e 73 dias, respectivamente, após a poda. A frutificação ocorreu, para as cinco variedades, variando de 78 a 83 dias após a poda.

Corsato (2004), em Piracicaba, verificou que ocorreu a frutificação na variedade Rama Forte em média aos 42 dias após o inchamento das gemas, sendo que nas condições de Selvíria – MS esta variedade atingiu este estágio aos 66 dias após o inchamento das gemas, já que demorou 17 dias para chegar à gema inchada, isso pode ter acontecido devido ao uso da quebra de dormência com o uso do Dormex^(R) e ao clima da região que é mais quente e úmido do que Piracicaba onde o clima é mais ameno.

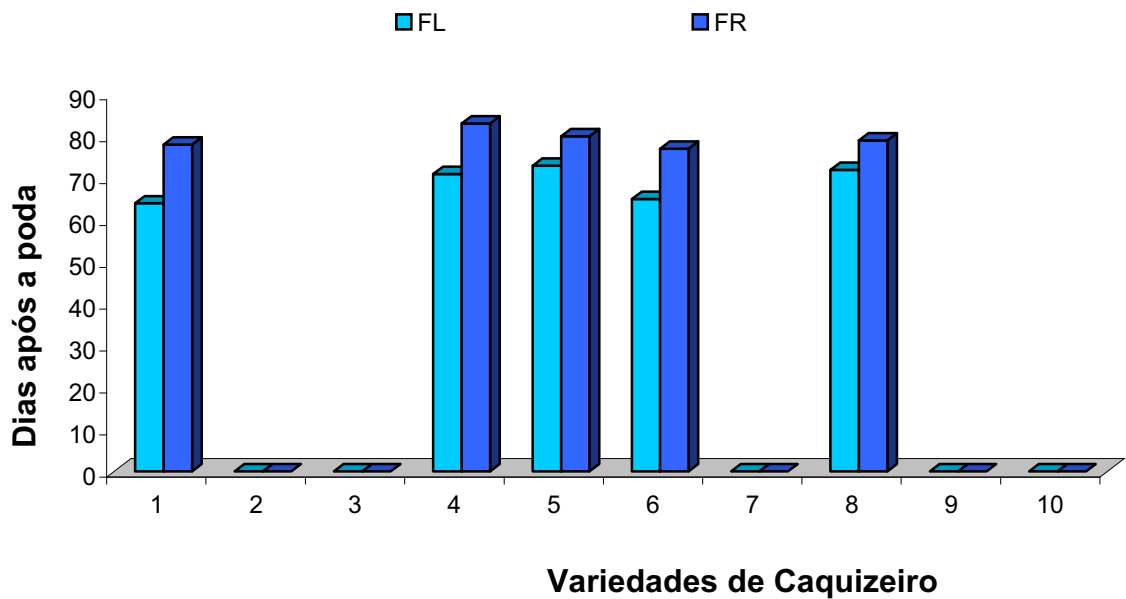


FIGURA 13 – Número médio de dias necessários dos estádios fenológicos da poda ao florescimento (FL) e à frutificação (FR) na poda de renovação em 10 variedades de caquizeiro, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2007.

A frutificação do caquizeiro foi pequena, provavelmente por ser uma frutífera com alternância de produção, ter apresentado uma boa produção no ano anterior a realização do trabalho. Os frutos não chegaram a se desenvolver por completo, não restando nenhum fruto na planta no final do primeiro ciclo.

4.1.3.2.2 Poda de Produção

4.1.3.2.2.1 Número de gemas por ramo

O número médio de gemas por ramo das 10 variedades estudadas está apresentado na Figura 14.

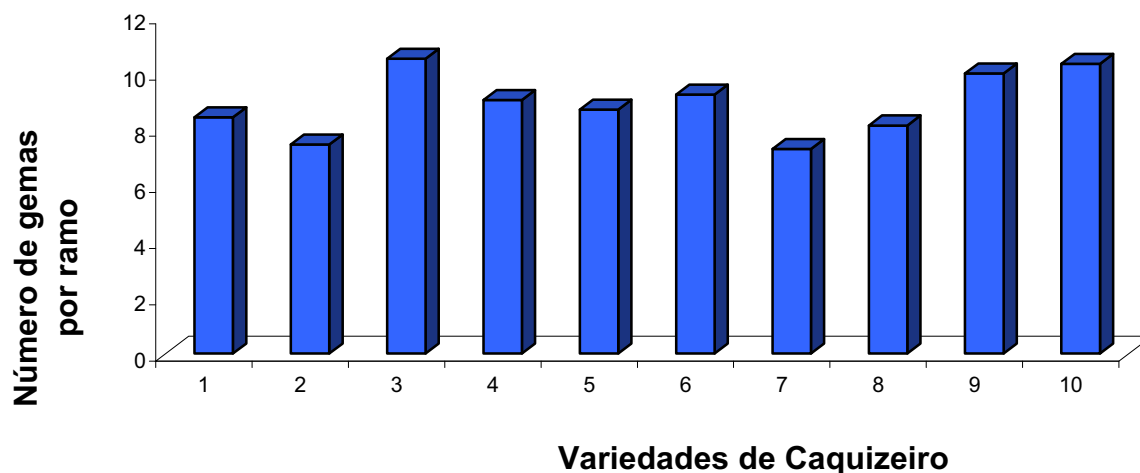


FIGURA 14 – Número médio de gemas por ramo na poda de frutificação do caquizeiro das 10 variedades de caquizeiro, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria – MS/2007.

As variedades Fuyuhana, Jiro e Fuyu apresentaram o maior número médio de gemas por ramo 10,50, 10,31 e 9,97, respectivamente. Já as variedades Suruga e Rubi apresentaram valores médios de 7,28 e 7,44 gemas, respectivamente. As demais variedades apresentaram valores entre 8,12 e 9,22 gemas por ramo. Estes dados estão de acordo com Razzouk (2007) trabalhando na mesma área na safra 2005/2006, que avaliando as mesmas 10 variedades no ciclo anterior, verificou que as variedades Jiro e Fuyu foram as que apresentaram o maior número de gemas, em média 10 gemas por ramo e a Suruga com 6,8 gemas foi a que apresentou o menor número junto com a Toote.

Esse número de gemas está próximo entre todas as variedades estudadas, sendo que o número de gemas não influenciou na produção ou não de frutos, já que a variedade Suruga que apresentou um dos menores números de gemas foi uma das variedades que apresentou frutos no ciclo de frutificação.

4.1.3.2.2 Comprimento médio do Ramo

O comprimento médio dos ramos das 10 variedades estudadas está apresentado na Figura 15.

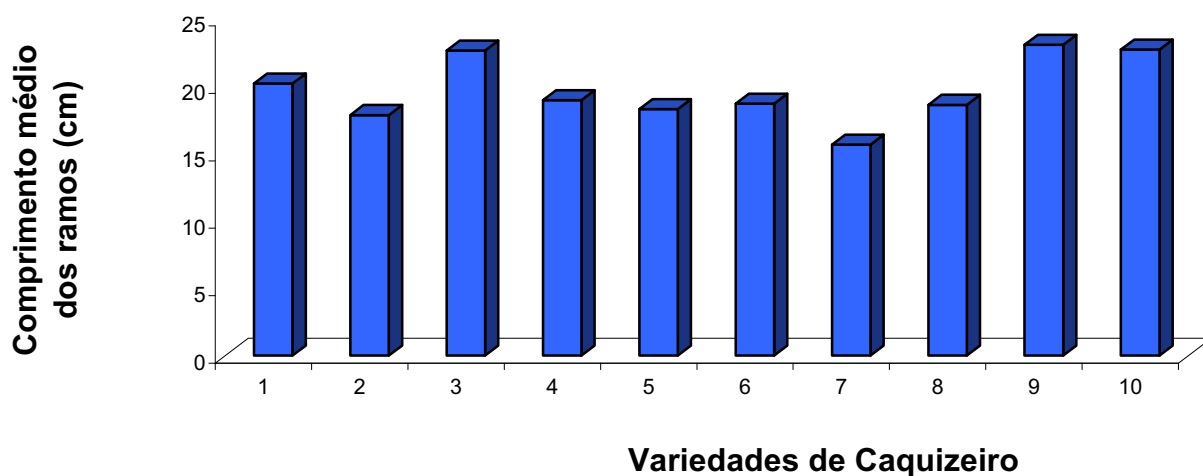


FIGURA 15 – Comprimento médio dos ramos (cm) na poda de frutificação do caquizeiro das 10 variedades de caquizeiro, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria – MS/2007.

As variedades Fuyu, Jiro e Fuyuhana apresentaram o maior comprimento médio de ramos 23,06cm, 22,70cm e 22,62cm, respectivamente. Já a variedade Suruga apresentou comprimento médio de ramos de 15,65cm. As demais variedades apresentaram valores entre 17,84cm e 18,94cm.

Comparando o número de gemas com o comprimento médio dos ramos, verifica-se que as variedades Giombo e Rama Forte apresentaram o menor número de gemas por metro, aproximadamente uma gema a cada 4,93cm e 4,77cm, respectivamente, já as variedades Pomelo e Rubi com uma gema a cada 4,17cm, foram as variedades que apresentaram o maior número de gemas por metro. As demais variedades apresentaram valores entre 4,32cm e 4,75cm.

4.1.3.2.2.3 Períodos: da poda à gema inchada (GI) e da poda à ponta verde (PV)

Na Figura 16 são apresentados o número de dias necessários para a ocorrência dos estádios gema inchada e ponta verde.

As variedades Giombo e Pomelo apresentaram o estágio de gema inchada no mesmo período, com 9 e 10 dias, respectivamente, após a poda, estes dados estão de acordo com Razzouk (2007) trabalhando na mesma área, avaliando as mesmas 10 variedades na safra 2005/2006, verificou que as variedades Giombo, Pomelo, Fuyuhana e Suruga levaram 7 dias a partir da gema dormente para estarem no estágio gema inchada, esses dois dias de antecipação, podem ter ocorrido devido à aplicação de Dormex^(R) ter ocorrido dia 17 de julho, cerca de um mês antes da aplicação deste trabalho, um mês com temperaturas mais baixas, que pode ter ajudado na quebra da dormência das gemas. .

Já as variedades Toote, Fuyuhana, Rubi, Rama Forte, Suruga, Fuyu, Taubaté e Jiro atingiram o estágio de gema inchada no começo de setembro, variando de 14 a 16 dias, ou seja, levaram de 5 a 7 dias a mais que as outras variedades, Razzouk (2007) trabalhando na mesma área na safra 2005/2006, verificou que estas variedades levaram de 14 a 21 dias, ou seja, levaram de 7 a 14 dias a mais para apresentarem as gemas inchadas.

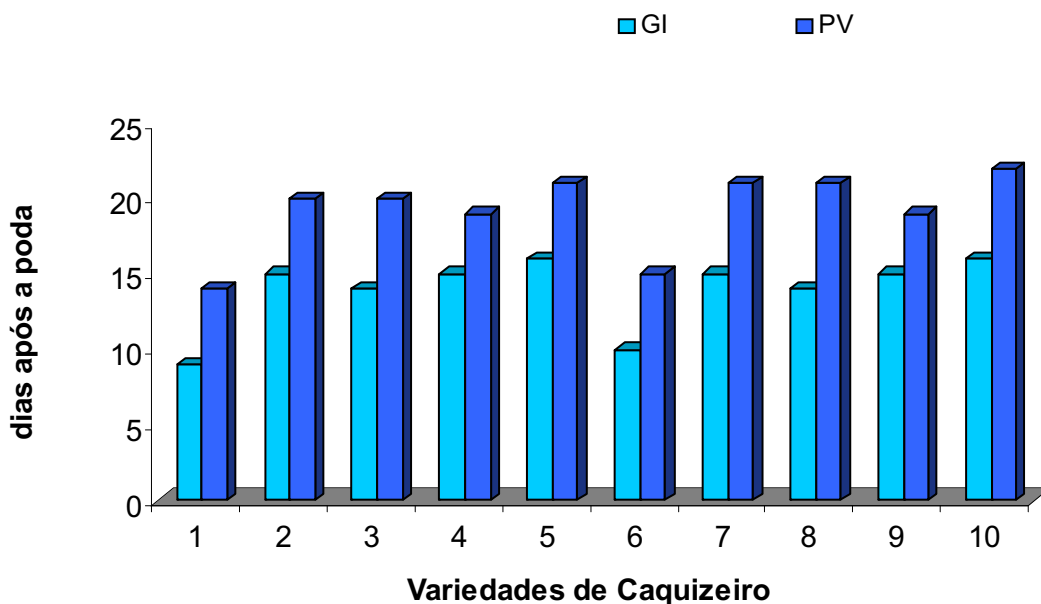


FIGURA 16 – Número médio de dias necessários para ocorrência dos estádios fenológicos da poda à gema inchada (GI) e à ponta verde (PV) na poda de frutificação em 10 variedades de caquizeiro, 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS/2007.

As variedades Pomelo e Giombo, aos 14 e 15 dias após a poda, respectivamente, já apresentavam ponta verde. Enquanto que nas demais variedades as pontas verdes só foram observadas, 19 a 22 dias após a poda. No trabalho realizado por Razzouk (2007), trabalhando na mesma área na safra 2005/2006, as variedades Pomelo e Giombo apresentaram ponta verde aos 14 dias, apresentando resultados semelhantes aos obtidos neste trabalho, só que as outras cultivares demoraram de 28 a 49 dias para terem pontas verdes, isso pode ter ocorrido devido a época mais fria do ano, cerca de um mês antes deste trabalho, e a baixa temperatura atrasou o desenvolvimento das gemas.

4.1.3.2.4 Períodos: da poda à brotação (BR) e da poda a paralização do crescimento do ramo (PC)

Na Figura 17 são apresentados os números médios de dias necessários para os estádios fenológicos brotação (BR) e paralização do crescimento (PC) dos ramos.

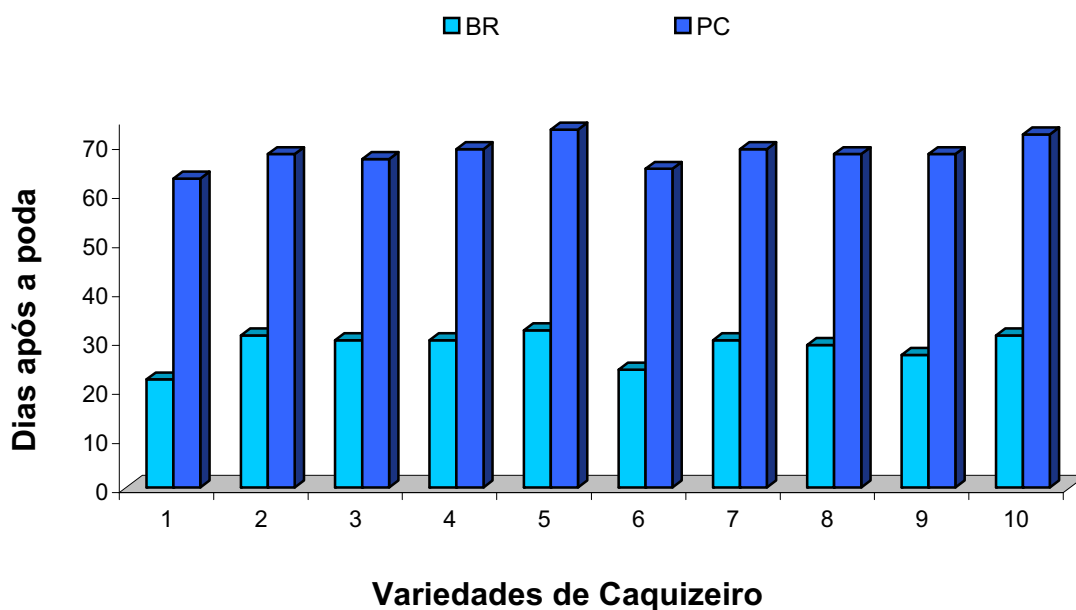


FIGURA 17 – Número médio de dias necessários para ocorrência dos estádios fenológicos da poda à brotação (BR) e ao paralização do crescimento do ramo (PC) na poda de frutificação em 10 variedades de caqui, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2007.

Nas variedades Giombo e Pomelo o estágio brotação foi observado, 22 e 24 dias, respectivamente, após a poda. Nas demais variedades, variando de 29 a 32 dias após a poda, demonstrando precocidade dessas variedades para completar esses estádios. No trabalho realizado por Razzouk (2007), trabalhando na mesma área na safra 2005/2006, as variedades Pomelo e Giombo apresentaram brotações aos 28 e 35 dias, respectivamente, e as outras cultivares demoraram de 49 a 70 dias para terem brotações, isso pode ter ocorrido devido a época mais fria do ano, cerca de um mês antes deste trabalho, onde a baixa temperatura atrasou o desenvolvimento dos estádios fenológicos.

Os números médios de dias necessários para o paralização do crescimento (PC) dos ramos, nas variedades Pomelo e Giombo foi observado na terceira semana de outubro, ou seja, 63 e 65 dias, respectivamente, após a poda. Nas demais variedades somente na última semana de outubro, variando de 67 a 73 dias após a poda (Figura 17).

4.1.3.2.2.5 Períodos: da poda ao florescimento (FL) e frutificação (FR)

Pela Figura 18 observa-se que as variedades Rubi, Fuyuhana, Rama Forte, Taubaté, Fuyu e Jiro não floresceram na poda de frutificação, apenas vegetando durante este ciclo do caquizeiro.

As variedades Pomelo e Tote floresceram, em média, aos 73 e 77 dias após a poda, as variedades Giombo e Suruga aos 78 e 81 dias, respectivamente, após a poda. As variedades Tote e Suruga estão de acordo com o florescimento encontrado por Razzouk (2007), trabalhando na mesma área na safra 2005/2006, porém as variedades Pomelo e Giombo floresceram aos 49 e 45 dias, respectivamente mostrando a maior precocidade destas na safra 2005/2006, as outras variedades que não floresceram neste ciclo, floresceram entre 63 e 98 dias após o estágio gema dormente.

O florescimento do caqui é influenciado pela temperatura. Neste contexto, observou-se que na Austrália, com temperatura média na **primavera de 21°C** o florescimento ocorreu 30 dias após a brotação das gemas e na Nova Zelândia, de clima temperado ameno e temperatura média na primavera de 14°C, o florescimento ocorreu 75 dias após a brotação das gemas (MOWAT; GEORGE; COLLINS, 1997).

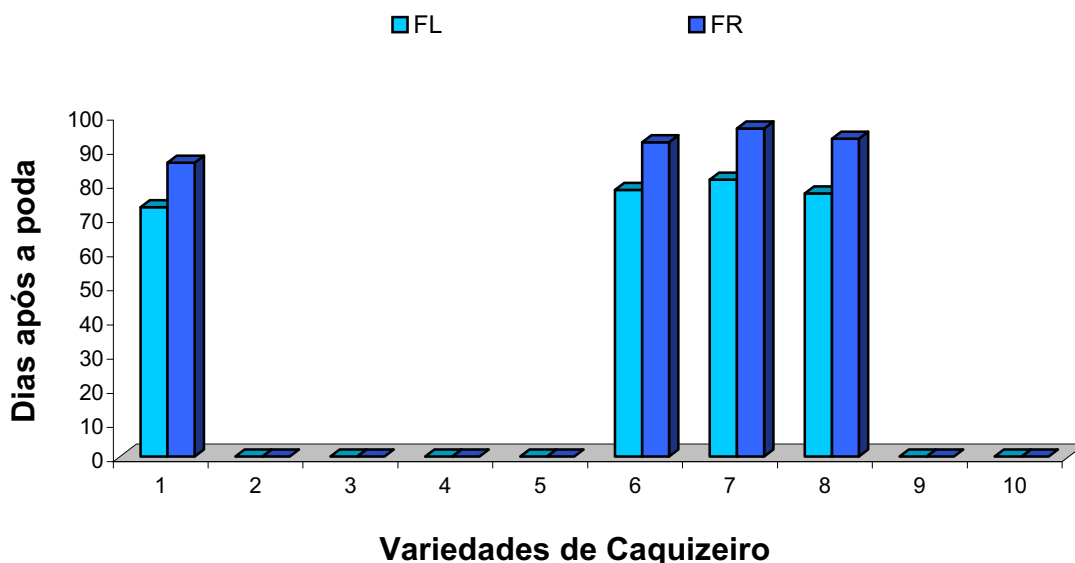


FIGURA 18 – Número médio de dias necessários para os estádios fenológicos da poda ao florescimento (FL) e à frutificação (FR) na poda de frutificação em 10 variedades de caquizeiro, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2007.

A frutificação ocorreu na metade de novembro para a variedade Pomelo e na segunda quinzena de novembro para as variedades Giombo, Toote e Suruga aos 92, 93 e 96 dias, respectivamente, após a poda e segundo Razzouk (2007) trabalhando na mesma área na safra 2005/2006, estas demoraram de 101 a 126 dias para frutificarem. A variedade Taubaté também não frutificou na safra 2005/2006, portanto, sendo a menos adaptada ao clima de Selvíria – MS.

A frutificação do caquizeiro foi pequena, provavelmente por ser uma frutífera com alternância de produção e ter apresentado uma boa produção no ano anterior a realização do trabalho e também pela poda de renovação que causou um desgaste nas reservas da planta e não permitiu que estas frutificassem com uma carga economicamente viável, assim a poda de renovação não se mostrou viável para a época que foi realizada, a tentativa de mudar a produção para a entressafra não mostrou resultado positivo.

Os frutos não chegaram a se desenvolver por completo, não restando nenhum fruto na planta no final do segundo ciclo.

Como o caquizeiro é uma planta que produz nos ramos do ano, a poda de renovação foi muito severa para a planta, diminuindo o volume da copa e não deixando reservas suficientes para a produção na segunda poda em agosto, onde a planta se encontrava ainda em recuperação, novos estudos sem a poda de renovação e adiantando a poda de frutificação para meses mais frios, podem adiantar mais a produção, para que esta esteja no mercado na entressafra.

Entre as causas da alternância de produção, citam-se fatores exógenos: condições climáticas, tais como temperaturas favoráveis ou desfavoráveis à frutificação e geadas ou secas (HIELD; HILGERMAN, 1969), fatores endógenos: carência de carboidratos (SOUZA, 1990) e desbalanços hormonais (MOSS, 1971). Tem sido observado que quando ocorre a alternância de produção, provocada por um ou mais desses fatores, as plantas tendem a permanecer em alternância por tempo indefinido, sendo necessária à utilização de práticas culturais adequadas para que as árvores voltem a florescer e frutificar com regularidade (RAMOS-HURTADO et al., 2006).

Segundo Marodini, Sartori e Guerra (2002) as frutíferas caducifólias, quando cultivadas em regiões com insuficiência de frio hibernal, apresentam sintomas erráticos como atraso e maior duração do período de floração e menor percentual de floração e brotação, resultando em redução na produção, com frutos desuniformes e de baixa qualidade, características de plantas mal adaptadas, o que pode explicar o comportamento das variedades Rubi, Fuyuhana, Suruga, Toote, Fuyu e Jiro que são mais indicadas para regiões frias.

Para Bergamaschi (2005) o desenvolvimento das plantas é afetado de forma direta pela temperatura do ar, ou seja, em regiões ou épocas mais quentes ele é mais rápido determinando a precocidade no desenvolvimento das mesmas, o que explica o comportamento da variedade Rama Forte em Selvíria/MS.

Estudos relacionados com as épocas de poda, uso de reguladores vegetais, polinização artificial podem ser de grande auxílio no incremento da produção, assim como no desenvolvimento destas variedades na região Oeste do Estado de São Paulo, visando produção no período de entressafra das regiões tradicionalmente produtoras da fruta.

4.1.4 CONCLUSÕES

Nas condições em que foi conduzido o experimento os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões:

- a) Não é recomendado se realizar a poda de renovação no caquizeiro, mas uma poda diferenciada pode dar certo;
- b) A variedade Pomelo apresentou o maior volume de copa e diâmetro do tronco da planta. Taubaté, Rama forte e Giombo foram às variedades que apresentaram o maior número médio de gemas por ramo na poda de renovação. Fuyuhana, Jiro e Fuyu foram às variedades que apresentaram o maior número médio de gemas por ramo na poda de frutificação;
- c) Pomelo e Giombo foram às variedades mais precoces, atingindo os estádios fenológicos gema inchada, brotação, ponta verde, paralização do crescimento do ramo, florescimento e frutificação antes das demais, nas duas podas estudadas;
- d) As variedades Pomelo, Giombo e Toote frutificaram nas duas podas realizadas, sendo as variedades mais adaptadas à região tropical.

5. REFERÊNCIAS

BASTOS, D. C.; PIO, F.; SCARPARE FILHO, J. A.; LIBARDI, M. N.; ALMEIDA, L. F. P.; ENTELMANN, F. A. Enraizamento de estacas lenhosas e herbáceas de cultivares de caquizeiro com diferentes concentrações de ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.1, p.182-184, 2005.

BERGAMASCHI, H. **Fenologia**. s.l.n. 2005. Disponível em: <www.ufrgs.br/agropfagrom/disciplinas/502/fenolog.doc>. Acesso em: 30 set. 2006.

BIASI, L.A. Emprego do estiolamento na propagação de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, n. 2, p. 309-315, 1996.

BIASI, L. A.; CARVALHO, D. C.; WOLF, G. D.; ZANETTE, F. Potencial organogenético de tecidos caulinares e radiculares de caquizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.29-34, 2002.

BLEICHER, J.; GASSEN, D. N.; RIBEIRO, L. G.; TANAKA, H.; ORTH, A. I. **A mosca-das –frutas em macieira e pessegueiro**. Florianópolis: EMPASC, 1982. (Boletim Técnico, 19).

BRACKMANN, A.; MAZARO, S. M.; SAQUET, A. A. Frigoconservação de caquis (*Diospyrus kaki*, L.) das cultivares Fuyu e Rama Forte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.27. n. 4, p. 561-566, 1997.

BRACKMANN, A.; PINTO, J.A.V.; NEUWALD, D.A.; GIEHL, R.F.H.; SESTARI, I. Temperaturas para o armazenamento de caquis 'Fuyu'. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v. 13, n. 1, p. 174-182, 2006.

CAMARGO FILHO, W. P. ; MAZZEI, A. R.; ALVES, H. S. Mercado de caqui: variedades, estacionalidade e preços. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 33, n 10, p. 81-87, out. 2003.

CAMPO-DALL'ORTO, F. A.; OJIMA, M.; BARBOSA, W. Fruticultura: queda de frutos imaturos. **O Agrônomo**, Campinas, v. 43, p. 2-3, 1991.

CARVALHO, D. C.; BIASI, L. A. Organogênese do caquizeiro a partir de segmentos radiculares. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.34, n.5, p.1401-1406, 2004.

CARVALHO, D. C.; BIASI, L. A.; RIBAS, L. L. F.; TELLES, C. A.; ZANETTE, F. Embriogênese somática do caquizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.26 n.2, p. 280-283, 2004.

CARVALHO, D. C.; BIASI, L. A.; TELLES, C. A. Organogênese do caquizeiro 'Fuyu' a partir de ápices meristemáticos. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.10, n.3, p.303-307, 2004.

CALIFORNIA RARE FRUIT GROWERS ASSOCIATION - CRFGA Disponível em < <http://www.crfga.org/pubs/ff/persimmon.html> > . Acesso em: 08 jun. 2007.

CORDEAU, J. **Création d'un vignoble. Greffage de la vigne et porte-greffes. Elimination des maladies à virus**. Bordeaux: Féret, 1998. 182p.

CORSATO, C.E. **Fenologia e carboidratos de reserva do caquizeiro (Diospyros kaki L.) 'Rama Forte' em clima tropical**. 2004. 42p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

CORSATO, C. E.; SCARPARE FILHO, J. A.; VERDIAL, M. F. Phenology of persimmon tree 'Rama Forte' in tropical climate. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n 3, p.323-329, 2005.

CUNHA, G.A.P. ; FONSECA, N.; SAMPAIO, J.M.N. **Produção de mudas de manga**. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMPF; Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 54p. (EMBRAPA-SPI. Coleção Plantar, 15).

DANIELI, R.; GIRARDI, C.L.; PARUSSOLO, A.; FERRI, V.C.; ROMBALDI, C.V. Efeito da aplicação de ácido giberélico e cloreto de cálcio no retardamento da colheita e na conservabilidade de caqui, Fuyu. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p.44-48, 2002.

DOURADO NETO, D.; FANCELLI A. L. Ecofisiologia e Fenologia. In: Dourado Neto, D.; Fancelli A. L. **Produção de feijão**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2000. Cap.1, p.23-48.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. Brasília: EMBRAPA , 1999.

EMATER/RS. **Levantamento da fruticultura comercial do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS - ASCAR, 2002. 80 p. (Série Realidade Rural, 28).

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, G. R. L.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: UFPEL, 1995. 178p.

FIORAVANÇO, J.C.; PAIVA, M.C. Cultura do Caquizeiro no Brasil e no Rio Grande do Sul: situação, potencialidade e entraves para o seu desenvolvimento. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.37, n.4, p.43-51, 2007.

FOOD AGRICULTURAL ORGANIZATION – FAO. **Statistical – database**. Disponível em: < <http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 27 fev. 2007.

GALVANI, D.F.G.; EIDAM, T. E AYALA, L.A.C. Rendimento e análise sensorial do caqui giombo desidratado. In: ENCONTRO DE ENGENHARIA E TECNOLOGIA DOS CAMPOS GERAIS, 2, 2006, Encontro..., 2006.

GARCIA-CARBONELL, S.; YAGUE, B.; BLEIHOLDER, H.; HACK, H.; MEIER, U.; AGUSTI, M.; GOMES, P. Fruticultura brasileira. São Paulo: Nobel, 1994. 153 p

GOMES, A. L. Propagação clonal: princípios e particularidades. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 1987. 69 p. (Série Didáctica, Ciências Aplicadas, 1).

GRELLMANN, E. O.; SIMONETTO, P. R.; FIORAVANÇO, J. C. Comportamento fenológico e produtivo de cinco cultivares e uma seleção de caquizeiro em Veranópolis, Rio Grande do Sul, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v.9, n.1-2, p. 71-76, 2003.

GUIMARÃES, T.G. **Cultura do caqui**. Disponível em: <www.seagri.ba.gov.br/not_caqui.pdf> . Acesso em: 08 de Jun. 2007.

HATMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JÚNIOR, E.T. **Plant propagation: principles and practices**. 5.ed. Englewood Cliffs: Prentice – Hall, 1990. 647p.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JUNIOR, F.T.; GENEVE, R.L. **Plant propagation: principles and practices**. 7th. ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880p.

HARTMAN, H.T.; KESTER, D.E. **Plant propagation principles and practices**. New Jersey: Prentice – hall, 1975. 662p.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E. **Propagation de plantas, principios y practicas**. Mexico: Continental, 1990, 760p.

HEEMST, H.D.J. van. Crop phenology and dry matter distribution. In: VAN KEULEN, H. **Simulation of primary production**. Wageningen: Centre for Agrobiological Research (CABO), 1988. p. 27-33.

HIELD, H.Z.; HILGERMAN, R.H. Alternate bearing and chemical fruit thinning of certain citrus varieties. **Proceedings International Society of Citriculture**, Riverside, v. 3, p. 1145-1153, 1969.

HINOJOSA, G.F. Auxinas. In: CID, L. P. B. **Introdução aos hormônios vegetais**. Brasília: EMBRAPA, 2000. p. 15-54.

HORTBRASIL. Caqui – o fruto do Oriente que conquistou o Brasil. Disponível em: <<http://www.hortibrasil.org.br/caqui/var.htm>>. Acesso em: 01 out. 2007.

INFOAGRO. El cultivo del caqui. Disponível em: <http://www.abcagro.com/frutas/frutas_tropicales/caquis.asp>. Acesso em: 01 out. 2007.

JANICK, J. **A ciência da horticultura**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1966. p. 224-329.

KUHN, G.B.; REGLA, R.A.; MAZZAROLO, A. **Produção de mudas de videira (Vitis spp.) por enxertia de mesa**. Bento Gonçalves: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2007. p.12. (Circular Técnica, 74).

LEAO, P. C. S.; SILVA, E. E. G. Phenological evaluation and thermal requirements of five seedless grapes in the San Francisco River Valley. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.379-382, 2003.

LEDO, A.S.; MIRANDA, E.M.; ALMEIDA, N.F. **Recomendação técnica para produção de mudas enxertadas de manga em Rio Branco – Acre**. Rio Branco: EMBRAPA, 1996. (Comunicado Técnico, 68).

MARODINI, G.A.B.; SARTORI, I.A.; GUERRA, D.S. Efeito da aplicação de Cianamida hidrogenada e óleo mineral na quebra de dormência e produção de pessegueiro – “Flamecrest”. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.2, p.426-430, 2002.

MARTINS F.P. A cultura do caqui. Sindicato Rural de Jundiá. Disponível em: <<http://www.srjundiai.com.br/caqui.htm>>. Acesso em: 08 jun. 2007.

MARTINS, F. P.; PEREIRA, F. M. **Cultura do caquizeiro**. Jaboticabal: Funep, 1989. 71p.

MATOS, C. S. Caqui: cultivar Kioto. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.16, n.2, p.63-64, 2003.

MAYER, N.A. **Propagação assexuada do porta-enxerto umezeiro (*Prunus mume* Sieb & Zucc.) por estacas herbáceas**. 2001. 109 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2001.

MIRANDA, M.J.; PINTO, H.S.; JUNIOR, J.Z.; FAGUNDES, R.M. **Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas aplicadas a Agricultura**. Campinas: UNICAMP, 2006. Disponível em <www.cpa.unicamp.br>. Acesso em: 23 out. 2006.

MIZOBUTSI, G. P.; BRUCKNER, C. H.; SALOMÃO, L. C. C.; RIBEIRO, R. A.; MOTTA, W. F. Efeito da aplicação de cianamida hidrogenada e de óleo mineral em caquizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.1, p.89-92, 2003.

MOSS, G.J. Effect of fruit on flowering in relation to biennial bearing in sweet orange (*Citrus sinensis*). **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v. 46, p. 177-184, 1971.

MOWAT, A.D.; GEORGE, A.P.; COLLINS, R.J. Macro-climatic effects on fruit development and maturity of non-astringent persimmon (*Diospyros kaki* L. cv. Fuyu). **Acta Horticulturae**, The Hague, n.436, p.195-202, 1997.

MOWAT, A.D.; GEORGE, A.P. Persimmon. In: SCHAFFER, B.; ANDERSEN, P.C. (Ed.). **Handbook of environmental physiology of fruit crops: temperate crops**. Boca Raton: CRC Press, 1994. v. 1, cap.8, p.209-232

NACHTIGAL, J.C. **Obtenção de porta-enxertos 'Okinawa' e de mudas de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) utilizando métodos de propagação vegetativa.** 1999. 165 f. Tese (Doutorado em Agronomia) — Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1999.

NEVES, L. C.; FERRI, V.; LUCCHETTA, L.; et al. Atmosfera modificada e absorção de etileno na frigoconservação de caquis (*Diospyrus kaki*, L.) cultivar Fuyu. In: ENCONTRO REGIONAL SUL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 7., 2001, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ERSCTA, 2001. ref. ACQ3-01.

NORBERTO, P.M.; CHALFUN, N.N.J.; PASQUAL, M.; VEIGA, R.D.; PEREIRA, G.E.; MOTA, J.H. Efeito da época de estaquia e do AIB no enraizamento de estacas de figueira (*Ficus carica* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, n.3, p.533-541, 2001.

ODA, M.; TSUJI, K.; SASAKI, H. Effect of hypocotyl morphology on survival rate and grow of cucumbers seedlings grafted on Cucurbita spp. **Jpn. A.R.Q.**, v.26, n.4, p.259-263, 1993.

OJIMA, M.; CAMPO DALL'ORTO, F.A.; BARBOSA, W.; RIGITANO, O.; MARTINS, F.P.; SANTOS, R.R.; CASTRO, J.L.; SABINO, J.C. Pêssego, nectarina, ameixa, caqui, nêspera, noqueira-macadâmia, figo. In: FAHL, **Nome**. et al. (Ed.). **Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas.** Campinas: Instituto Agrônômico, 1998. p.98-155. (Boletim, 200).

ONIVINS. Viroses e la vigne et tests sanitaires. **Progès Agricole et Viticole**, Montpellier, v.113, n.7, p.161-162, 1996.

PASQUAL, M.; CHALFUN, N.N.J.; RAMOS, J.D.; VALE, M.R. ; SILVA, C.R.R. **Fruticultura comercial:** propagação de plantas frutíferas. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137p.

PIO, R. **Ácido indolbutírico e sacarose no enraizamento de estacas apicais e desenvolvimento inicial da figueira (*Ficus carica* L.).** 2002. 109 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2002.

PIO, R.; SCARPARE FILHO, J.A.; MOURÃO FILHO, F.A.A. **A cultura do caquizeiro**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2003. 35p. (Série Produtor Rural, n.23).

QUAGGIO, J.A; RAIJ, B. van.; CANTARELLA, H.; FURLANI, A.M.C. **Botelim 100**: recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo. Campinas: Instituto Agrônômico de Campinas, 1997. p.141-142.

RAMOS-HURTADO, A.M.; KOLLER, O.C.; MARIATH, J.A. SARTORI, I.A.; THEISEN, S. Diferenciação floral, alternância de produção e uso de ácido giberélico em tangerineira 'Montenegrina' (*Citrus deliciosa* Tenore). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.3, p.355-359, 2006.

RAZZOUK, P.L.G. **Avaliação fenológica de dez variedades de caquizeiro *diospyros kaki* L. e propagação por estaquia em regiões tropicais**. 2007. 103 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira - Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2007.

REGINA, M. A. Produção de mudas de videira pela enxertia de mesa. In: REGINA, M. de A. (Coord.). **Viticultura e enologia**: atualizando conceitos. Caldas: EPAMIG-FECD, 2002. p.199-210.

RIGITANO, O.; OJIMA, M.; CAMPO DALL'ORTO, F.A.; TOMBOLATO, A.F.C.; BARBOSA, W.; SCARANARI, HG.JH.; MARTINS, F.P. 'Fuyuhana'- novo cultivar de caqui não taninoso para São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 7., 1983, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1984. v.1. p.288-294.

ROCHA, P.; BENATO, E. A. Sistema produtivo e pós-colheita do caqui Rama Forte e Fuyu. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 58-64, 2006.

SATO, G.S.; ASSUMPÇÃO, R. Mapeamento e análise da produção do caqui no Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.32, n.6, p.47-54, 2002.

SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS – SBRT, Caqui. Disponível em <<http://www.sebraemg.com.br/arquivos/programaseprojetos/informacoesempresariais/pontopartida/25042005/Cultivo%20de%20Caqui.pdf>> . Acesso em: 08 jun. 2007.

SILVA P.R.; BAPTISTELLA C.S.L.; FRANCISCO, V.L.F.S. A cultura do caqui em São Paulo. 2005 Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=2508>>. Acesso em: 08 jun. 2007.

SILVA, I.; FAQUIM, R.; CARVALHO, R. Calogênese em diferentes estacas de caquizeiro tratadas com frio e ácido indolbutírico. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.7, n.1-2, p.113-118, 2006.

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 726p.

SOUZA, P.V.D. **Efeito de concentrações de etefón e pressões de pulverização foliar no raleio de frutinhas em tangerineiras (Citrus deliciosa Tenore) cv. Montenegrina**. 1990. 139 f. Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-graduação em Fitotecnia) - Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1990.

TAO, R.; SUGIURA, A. Micropropagation of Japanese persimmon (*Diospyros kaki* L.). In: BAJAJ, Y. P. S. (Ed.). **Biotechnology in agriculture and forestry: high-tech and micropropagation II**. Berlin: Springer- Verlag, 1992. v. 18, cap. 11, p. 423-440.

TODA FRUTA. Caqui – fruta saborosa, cultivo proveitoso. Disponível em: <<http://www.todafruta.com.br>>: Acesso em: 08 jun. 2007.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – Unesp. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Dados de temperatura, umidade e pluviométricos em Selviria/MS. Ilha Solteira: DFERS, 2007. Disponível em: <www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php> Acessado em: 8 Jun. 2007.

VITAMINAS & CIA Disponível em: <http://www.correiogourmand.com.br/produtos_alimentos_frutas_frutos_caqui.htm> . Acesso em: 08 jun. 2007.

ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; RODRIGUES, J.D. **Estaquia**: uma abordagem dos principais aspectos fisiológicos. Curitiba: UFPR, 2001. 39p.

6. APÊNDICES

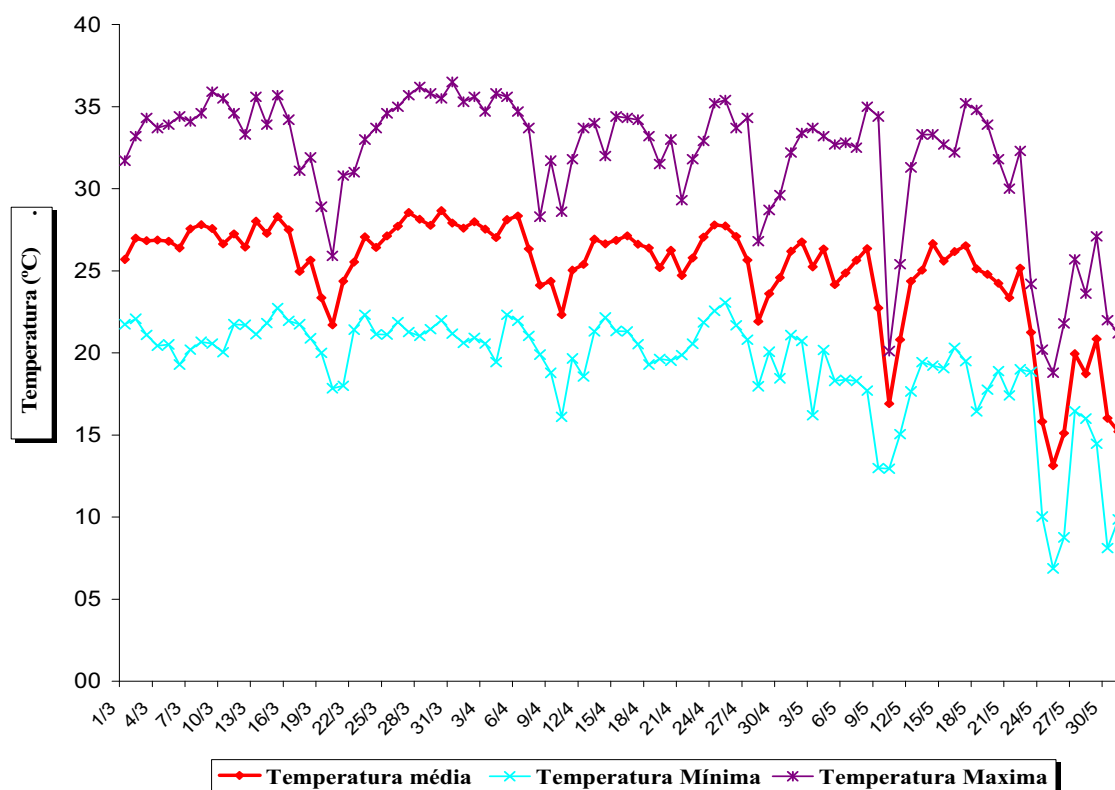


FIGURA 1 – Temperaturas média, mínima e máxima (°C) de 04 de março a 29 de maio (período de condução do experimento) em Selvíria - MS, 2007.

Fonte: UNESP- CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA, 2007.

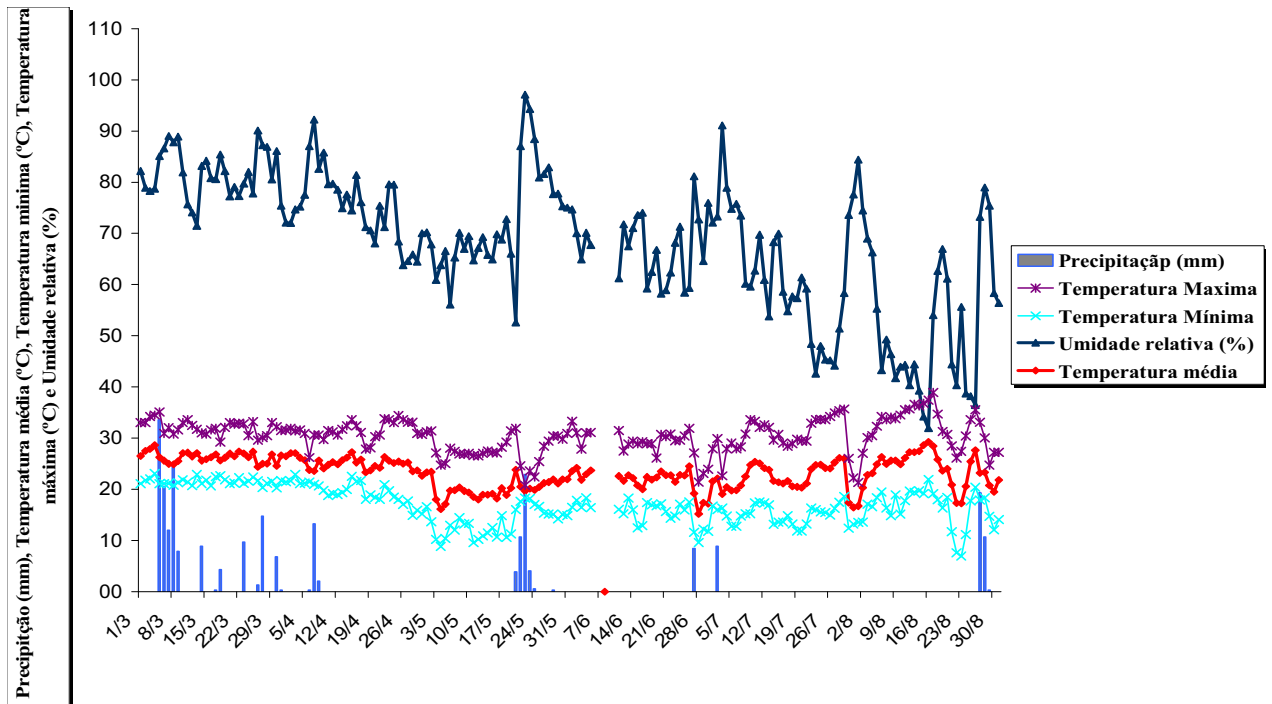


FIGURA 2 - Temperaturas médias, precipitação pluvial e umidade relativa durante o período de condução do experimento (Março a Agosto 2006), Selvíria – MS.

Fonte: UNESP- CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA, 2007.

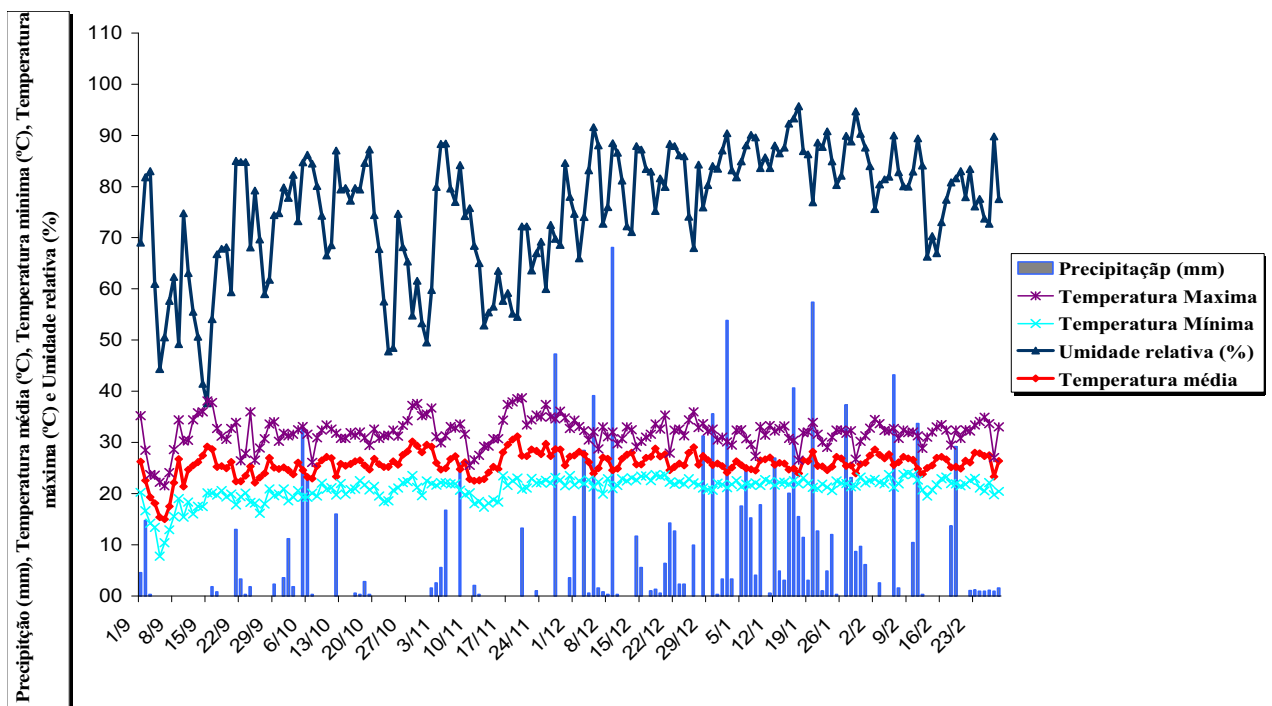


FIGURA 3 - Temperaturas médias, precipitação pluvial e umidade relativa durante o período de condução do experimento (Agosto de 2006 a Fevereiro de 2007), Selvíria – MS.

Fonte: UNESP- CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA, 2007.