


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

AVALIAÇÃO FENOLÓGICA DE DEZ VARIEDADES DE
CAQUIZEIRO *Diospyros kaki* L. E PROPAGAÇÃO POR
ESTAQUIA EM REGIÕES TROPICAIS.

Patrícia Lydia Gin Razzouk



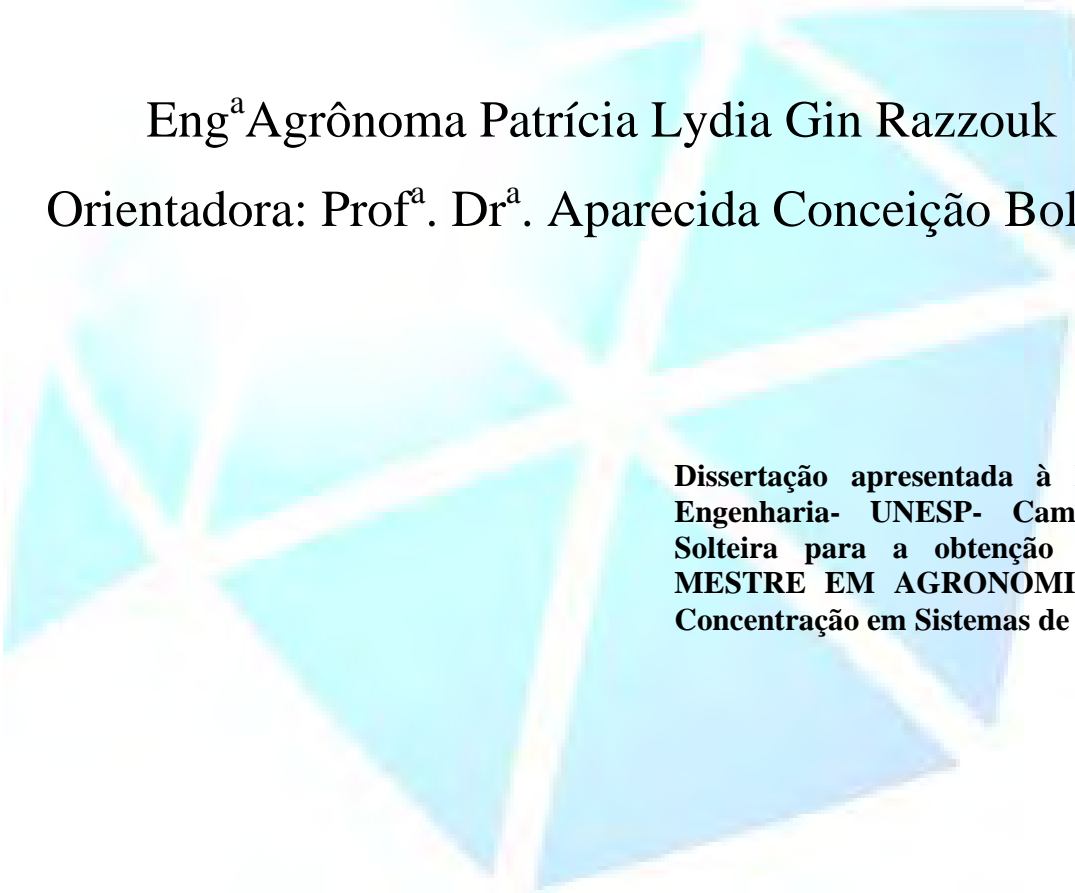
ILHA SOLTEIRA
Estado de São Paulo – Brasil
Fevereiro - 2007

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

**AVALIAÇÃO FENOLÓGICA DE DEZ VARIEDADES DE
CAQUIZEIRO *Diospyros kaki L.* E PROPAGAÇÃO POR
ESTAQUIA EM REGIÕES TROPICAIS.**

Eng^a Agrônoma Patrícia Lydia Gin Razzouk

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
Fevereiro - 2007



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Campus de Ilha Solteira

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**TÍTULO: Avaliação Fenológica de Dez Variedades de Caquizeiro *Diospyros kaki* L. e .
Propagação por Estaquia em Regiões Tropicais**

AUTORA: PATRICIA LYDIA GIN RAZZOUK

ORIENTADOR: Prof^a Dr^a APARECIDA CONCEIÇÃO BOLIANI

Aprovada com parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE em AGRONOMIA pela Comissão Examinadora:

Prof^a Dr^a APARECIDA CONCEIÇÃO BOLIANI

Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof. Dr. LUIZ DE SOUZA CORREA

Departamento de Fitotecnia, Tecnologia de Alimentos e Sócio Economia / Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira

Prof^a Dr^a ALECSANDRA DE ALMEIDA

Departamento de Ciências Agrárias / Universidade de Taubaté

Data da realização: 22 de fevereiro de 2007

Presidente da Comissão Examinadora
Prof^a Dr^a Aparecida Conceição Boliani

DEDICO

A meus pais Richard e Laura
por terem a essa essência de pessoas formadas de simplicidade,
pelo amor incondicional,
incentivo constante,
confiança em mim,
apoio nas horas difíceis
e por suportarem a distância que nos separou por dois anos,
clamando a Deus em silêncio por mim e pela minha felicidade.

AGRADEÇO

à Deus por iluminar meus caminhos,
meus pensamentos e por estar sempre em minha vida,
guiando meus passos.

OFEREÇO

Á minha querida irmã Luciana,
companheira,
amiga fiel e conselheira.

AGRADECIMENTOS

A Prof^ª. Dr^ª. Aparecida Conceição Boliani, pela orientação, amizade, sugestões, incentivo durante o curso e na realização deste trabalho.

A Faculdade de Engenharia da Universidade Estadual Paulista, Campus de Ilha Solteira, pela oportunidade oferecida para a realização deste curso.

Aos Professores da Engenharia da Universidade Estadual Paulista, Campus de Ilha Solteira, pela excelente qualidade das aulas e pelas oportunidades de crescimento profissional.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa pela bolsa de um ano e oportunidade de realização deste trabalho.

A Prof^ª.Dr^ª. Alecsandra de Almeida pela amizade, carinho, profissionalismo, incentivo constante, incansável ajuda, pelo amor que tem pela Agronomia e em especial pela Fruticultura, me inspirando a ingressar na Pós-graduação.

Ao Prof. Dr. Luiz de Souza Correa pela oportunidade da realização do estágio docência em sua disciplina, Fruticultura Especial, pelas sugestões, incentivo e pela amizade.

Aos colegas de curso de mestrado Edicléia Aparecida da Silva, Alexander Seleguini e Débora Cristiane Nogueira pela convivência harmoniosa, grupos de estudos e apoio nas disciplinas.

Aos funcionários da Faculdade de Engenharia da UNESP, Campus de Ilha Solteira, Senhores Delcir Sambugari e Oswaldo Teixeira pela disponibilidade e auxílio durante a condução do experimento.

Aos funcionários da Seção de Pós-Graduação pela atenção e dedicação.

Ao funcionário da Biblioteca João Josué Barbosa, pela atenção e auxílio com as regras da ABNT.

A minha família, meus avós George Razzouk e Hugette Lydia Zirlis (*in memoriam*), Mario Gin e Maria Biasi Gin, tios e tias, primos e primas pelo constante incentivo, carinho e por acreditarem em mim.

A minha família em Ilha Solteira, meus amigos, afinal, amigos são a família que Deus nos permitiu escolher: Cristiane, Júlio e Juju; Roberta (Jú) e família (Tia Yoshico e Seu Milton); Luciane (Lú), Gisele (Toko), Elaine (Creuza), Ana Letícia, Simone, Talita, Marcelo (Outdoor) e David (Quebradin), pela amizade, carinho, pelos momentos de descontração, pelo apoio nas horas difíceis, por compartilharem comigo alegrias e tristezas, me ajudando a suportar a distância e a saudade de casa.

Aos meus amigos da Faculdade (Unitau) Thiago, Fabrícia e Fábio, pelo apoio constante, carinho, pelos emails cheios de saudade, e por torcerem muito por mim sempre!

A todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, muito obrigada!

VIDA

A vida são deveres que nós trouxemos pra fazer em casa.

Quando se vê já são seis horas!
Quando se vê, já é sexta-feira...
Quando se vê, já terminou o ano...
Quando se vê, passaram-se 50 anos!

Agora, é tarde demais para ser reprovado...

Se me fosse dado, um dia, outra oportunidade,
eu nem olhava o relógio.
Seguiria sempre em frente
e iria jogando, pelo caminho,
a casca dourada inútil das horas...

Dessa forma eu digo:
não deixe de fazer algo que gosta
devido à falta de tempo.

A única falta que terá, será desse tempo
que infelizmente... não voltará mais.

Mario Quintana

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar os estádios fisiológicos de 10 variedades de caquizeiro em condições de clima tropical, devido à escassez de estudos em regiões quentes; verificar a capacidade de enraizamento de estacas lenhosas e herbáceas de caquizeiro bem como determinar a concentração mais adequada de indolbutírico (AIB) e a melhor época de propagação devido à falta de resultados relevantes sobre a produção de mudas de caquizeiro. Os ensaios foram conduzidos na área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual Paulista - Campus de Ilha Solteira, localizada no município de Selvíria/MS. As variedades utilizadas para a avaliação fenológica, com início em Julho/2005 e término em Fevereiro/2006, foram: Pomelo, Rubi, Fuyuhana, Rama Forte, Taubaté, Giombo, Toote, Suruga, Fuyu e Jiro. O delineamento estatístico experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com tratamentos (dez variedades-copa), sendo quatro blocos e duas plantas por parcela, totalizando 80 plantas. Avaliou-se após a poda a fenologia das plantas determinando-se através de avaliações semanais os estádios: gema dormente, gema inchada, brotação, florescimento, frutificação, queda natural dos frutos e colheita; massa média, comprimento e diâmetro dos frutos, número de frutos por planta e produção. Para o segundo experimento foram coletadas estacas em novembro (15/11/2005) e janeiro (10/01/2006) de brotações oriundas do porta-enxerto da variedade Rama Forte e tratadas com AIB (testemunha/sem aplicação de AIB),

1500 e 2500 mg.l⁻¹ por cinco minutos. As estacas com cerca de 20 cm de comprimento que apresentavam um par de folhas cortadas na extremidade foram plantadas em jardineiras pretas de polietileno (42 x 14 x 14 cm) com vermiculita média sob nebulização intermitente e telado com 50% de sombreamento (Sombrite^(R)), num delineamento inteiramente casualizado, com duas épocas, dois tipos de estacas e três concentrações de AIB, totalizando 480 estacas. As características avaliadas 80 dias após o estaqueamento foram: porcentagem de enraizamento de estacas, comprimento e número de raízes, número de brotos. Os resultados obtidos permitiram concluir que: a) as variedades Fuyu e Jiro apresentaram o maior número de gemas por ramo (10) b) A variedade Pomelo e Giombo foram as mais precoces, atingindo todos os estádios fenológicos antes das demais variedades c) A variedade Jiro produziu frutos com maiores massas d) Os maiores frutos em diâmetro e comprimento foram produzidos pela variedade Fuyuhana e os menores pela variedade Giombo e) A variedade Pomelo apresentou o maior número de frutos por planta e as variedades Taubaté, Suruga e Toote não produziram frutos (g) A variedade Pomelo apresentou a maior produtividade e Rama Forte a menor. Para o experimento com estacas os resultados obtidos permitiram concluir que: a) O enraizamento de estacas de caquizeiro é afetado pela época de coleta das estacas e a melhor época para a propagação das estacas é a primavera. b) O melhor tipo de estacas para a propagação do caquizeiro são as lenhosasc) O AIB é eficiente para estimular o enraizamento de estacas lenhosas coletadas na primavera. na dose de 2500 mg.L⁻¹.

ABSTRACT

The present work had as objective to evaluate physiological stadiums of 10 varieties of Japanese persimmon in conditions of tropical climate, due to scarcity of studies in hot regions; to verify the capacity of rooting of hardwood and herbaceous props of Japanese persimmon as well as determining the concentration most adequate of indolbutiric acid (IBA) and the best time of propagation due to lack of excellent results on the production of Japanese persimmon changes. The assays had been lead in the experimental area of the Farm of Education, Research and Extension of the UNESP - Campus of Ilha Solteira, located in the city of Selvíria/MS. The varieties used for the fenology evaluation had been, with beginning in July/2005 and ending in February/2006 : Pomelo, Rubi, Fuyuhana, Rama Forte, Taubaté, Giombo, Toote, Suruga, Fuyu and Jiro. For this assay the used experimental statistical delineation was of blocks, with treatments (ten variety-pantry), being four blocks and two plants for parcel, totalizing 80 plants. The pruning was evaluated after the fenology of the plants determining itself through weekly evaluations the stadiums: bud, bud swelled, allonge of the branches, bloom, fruition and harvest; the production of the fruits, determined for average mass, length and diameter of the fruits, the number of fruitsn and production. For the second experiment with props, hardwood and herbaceous props had been collected in November (15/11/2005) and January (10/01/2006) of deriving shoots of the rootstocks of the variety Rama Forte and treated with AIB (witness/without IBA application), 1500 and 2500 mg.l⁻¹ for five minutes. The props with about 20 cm of length that presented a pair of leves cut in the extremity had been planted in black polyethylene

gardenings (42 x 14 x 14 cm) with average vermiculita under intermittent with 50% of shade (Sombrite ®), the experimental delineation was entirely, with 240 props in house assay. The evaluated characteristics 80 days the grillage had after been: percentage of taken root props, length and number of roots, number of sprouts. The gotten results had allowed to conclude that: a) the varieties Fuyu and Jiro had presented the biggest egg yolk number for branch (10) b) the Pomelo variety and Giombo had been precocious, reaching all the fenologics stadiums before too much varieties c) the variety Jiro produced fruits with bigger masses d) the biggest fruits in diameter and length had been produced by the Fuyuhana variety and the minors for the variety Giombo e) the Pomelo variety presented the biggest number of fruits for plant and the varieties Taubaté, Suruga and Toote had not produced fruits (g) the Pomelo variety presented the biggest productivity and Rama Forte the minor. For the experiment with props the gotten results had allowed to conclude that: a) The rooting of Japanese persimmon props is affected by the time of collection of the props and the best time for the propagation of the props is the spring. b) Optimum type of props for the propagation of the Japanese persimmon the IBA is hardwood c) is efficient to stimulate the rootinh of collected haedwood props in the spring in the dose of 2500 mg. L-1.

LISTA DE FIGURAS

- FIGURA 1 - Temperaturas médias, máximas e mínimas, precipitação pluvial e radiação durante o período de condução do experimento (ciclo 2005/2006), Selviria – MS.....45
- FIGURA 2 - Características da planta, folhas e frutos da variedade de caqui Pomelo em região de clima tropical, Selviria-MS, 2006.....47
- FIGURA 3 - Características da planta, folhas e frutos da variedade de caqui Rubi em região de clima tropical, Selviria-MS, 2006.....48
- FIGURA 4 - Características da planta, folhas e frutos da variedade de caqui Fuyuhana em região de clima tropical, Selviria-MS, 2006.....49
- FIGURA 5 - Características da planta, folhas e frutos da variedade de caqui Rama Forte em região de clima tropical, Selviria-MS, 2006.....50
- FIGURA 6 - Características da planta, folhas e frutos da variedade de caqui Taubaté em região de clima tropical, Selviria-MS, 2006.....51
- FIGURA 7 - Características da planta, folhas e frutos da variedade de caqui Giombo em região de clima tropical, Selviria-MS, 2006.....52
- FIGURA 8 - Características da planta, folhas e frutos da variedade de caqui Suruga em região de clima tropical, Selviria-MS, 2006.....53
- FIGURA 9 - Características da planta, folhas e frutos da variedade de caqui Toote em região de clima tropical, Selviria-MS, 2006.....54
- FIGURA 10 - Características da planta, folhas e frutos da variedade de caqui Fuyu em região de clima tropical, Selviria-MS, 2006.....55

- FIGURA 11 - Características da planta, folhas e frutos da variedade de caquizeiro Giro em região de clima tropical, Selviria-MS, 2006.....56
- FIGURA 12 - Número de gemas por ramo do caquizeiro após a poda 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 Selviria – MS, 2006.....60
- FIGURA 13 - Número médio de dias necessários para realização dos estádios fenológicos da poda à gema dormente (GD) e à gema inchada (GI) em 10 variedades de caquizeiro 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, 2006.....61
- FIGURA 14 - Estádios fenológicos: gema dormente (A) e gema inchada (B), respectivamente, após a poda nas 10 variedades de caquizeiro em Selvíria-MS, 2006.....62
- FIGURA 15 - Número médio de dias necessários para realização dos estádios fenológicos da poda à ponta verde (PV) e a brotação (BR) 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, 2006.....63
- FIGURA 16 - Estádios fenológicos: ponta verde (A) e brotação (B), respectivamente, após a poda nas 10 variedades de caquizeiro em Selvíria-MS, 2006.....64
- FIGURA 17 - Número médio de dias necessários para realização dos estádios fenológicos da poda ao florescimento (FL) 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, 2006.....65
- FIGURA 18- Estádio fenológico florescimento de caquizeiro em Selvíria-MS, 2006.....66

- FIGURA 19 - Número médio de dias necessários para realização dos estádios fenológicos da poda à frutificação (FR) e à colheita (CO) 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, 2006.....67
- FIGURA 20- Estádio fenológico frutificação após a poda nas 10 variedades de caquizeiro em Selvíria-MS, 2006.....70
- FIGURA 21 – Número de dias após o florescimento do pico de queda natural dos frutos de 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, 2006.....71
- FIGURA 22- Massa média dos frutos de 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, 2006.....72
- FIGURA 23 - Comprimento dos frutos medido em dezembro/2005 e fevereiro/2006 de 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, 2006.....73
- FIGURA 24 - Diâmetro dos frutos medido em dezembro/2005 e fevereiro/2006 de 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, 2006.....74
- FIGURA 25 - Número médio de frutos por planta de 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, 2006.....75

- FIGURA 26 - Produção por planta de 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, 2006.....76
- FIGURA 27- Produção por hectare de 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, 2006.....77
- FIGURA 28 - Porcentagem de enraizamento de estacas lenhosas de caquizeiro cv. Rama Forte, sob diferentes doses de AIB, Selvíria-MS, 2006.....83

LISTA DE TABELAS

- TABELA 01 - Porcentagem de enraizamento (PE), comprimento de raiz (CR), número de raízes (NR), e número de brotos (NB) de estacas lenhosas e herbáceas de caqui cv. Rama Forte, tratadas com AIB e coletadas em na primavera, Selvíria-MS, 2006.....82
- TABELA 02 - Porcentagem de enraizamento (PE), porcentagem de sobrevivência (PS) comprimento de raiz (CR), número de raízes (NR), e número de brotos (NB) de estacas lenhosas e herbáceas de caqui cv. Rama Forte, tratadas com AIB e coletadas no verão, Selvíria-MS, 2006.....84

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	20
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	22
2.1 Histórico da cultura e importância econômica da cultura no mundo.....	22
2.2 Classificação botânica e descrição da planta.....	26
2.3 Variedades de caqui.....	28
2.3.1 Grupo Sibugaki.....	29
2.3.2 Grupo Amagaki.....	30
2.3.3 Grupo Variável.....	31
2.4 Condições climáticas para a cultura do caqui e uso de regulador vegetal.....	32
2.5 Fenologia.....	34
2.6 Propagação assexuada.....	37
3 CAPITULO 01	
3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ESTÁDIOS FENOLÓGICOS DE DEZ VARIEDADES DE CAQUIZEIRO EM CLIMA TROPICAL.....	42
3.1.1 INTRODUÇÃO.....	42
3.1.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	43
3.1.2.1 Caracterização edafoclimática da área experimental.....	43
3.1.2.2 Variedades.....	46
3.1.2.3 Características das plantas.....	46
3.1.2.4 Delineamento experimental.....	57
3.1.2.5 Implantação e condução do experimento.....	57
3.1.2.6 Tratos culturais.....	57
3.1.2.7 Avaliações Fenológicas.....	58
3.1.2.8 Produção e característica dos frutos.....	59
3.1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	60
3.1.3.1 Avaliações Fenológicas.....	60
3.1.3.1.1 Número de gemas por ramo.....	60

3.1.3.1.2 Períodos: da poda à gema dormente (GD) e da poda à gema inchada (GI).....	60
3.1.3.1.3 Períodos: da poda à ponta verde (PV) e da poda a brotação (BR).....	62
3.1.3.1.4 Período: da poda ao florescimento (FL).....	64
3.1.3.1.5 Períodos: da poda a frutificação (FR) e da poda à colheita (CO).....	67
3.1.3.1.6 Período: do florescimento à queda natural dos frutos.....	70
3.1.3.2 Característica dos frutos.....	72
3.1.3.2.1. Massa, Comprimento e Diâmetro dos frutos.....	72
3.1.3.3 Produção.....	75
3.1.3.3.1 Número médio de frutos por planta e produção.....	75
3.1.4 CONCLUSÕES.....	78

4 CAPITULO 02

4.1 EFEITOS DO ÁCIDO INDOLBUTÍRICO E ÉPOCAS DE PROPAGAÇÃO NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS LENHOSAS E HERBÁCEAS DE CAQUIZEIRO.....	79
4.1.1 INTRODUÇÃO.....	79
4.1.2 MATERIAL E MÉTODOS.....	80
4.1.2.1 Caracterização edafoclimática da área experimental.....	80
4.1.2.2 Delineamento experimental.....	81
4.1.2.3 Implantação e condução do experimento.....	81
4.1.2.4 Caracteres avaliados.....	81
4.1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	82
4.1.5 CONCLUSÕES.....	88
REFERÊNCIAS	89

1 INTRODUÇÃO

O caqui, embora tradicionalmente cultivado nas regiões de clima ameno do Estado de São Paulo (Mogi das Cruzes, Taubaté, Louveira, São Miguel Arcaño), tem também se comportado muito bem em regiões de clima quente. Plantas cultivadas em pomares caseiros revelam claramente a possibilidade de cultivo em todo o Estado de São Paulo. O cultivo no Noroeste do Estado de São Paulo, distante dos grandes centros produtores, traz como vantagem a redução nas perdas pós-colheita, visto que o caqui é um fruto muito perecível, além da oferta do fruto na entressafra.

Apesar da evidência da possibilidade de cultivo do caquizeiro em condição de climas tropical e subtropical existe carência de estudos sobre seu desenvolvimento nestas condições visando à adoção de técnicas de manejo que resulte em produtividade e qualidade da fruta.

Informações referentes ao comportamento do caquizeiro em regiões quentes são escassas, dessa forma, o presente trabalho poderá contribuir com essas informações e, possivelmente, eleger essa frutífera, como mais uma alternativa para a exploração na região Noroeste do Estado de São Paulo. Para tanto é fundamental o conhecimento dos estádios fenológicos de uma planta e as necessidades dos diferentes órgãos, a fim de modificar práticas de manejo e programá-las com o objetivo de melhorar a produção e produzir no período de entressafra.

Porém a produção de mudas de caquizeiro ainda é um fator limitante a expansão da cultura, visto que os porta-enxertos são obtidos de sementes, fato que induz a uma grande variabilidade

das plantas produzidas e são submetidas à enxertia que onera o custo de produção da muda e prolonga a fase de viveiro, bem como prolonga o período de entrada na fase de maturidade produtiva da planta.

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 (BIASI et al., 1999). Sua propagação comercial é realizada por enxertia do tipo garfagem ou borbulhia, utilizando-se porta-enxertos provenientes de sementes (BASTOS et al., 2005).

A obtenção de porta-enxertos a partir de sementes causa grande desuniformidade quanto ao porte e vigor das plantas, além de a enxertia ser um processo demorado, oneroso e com baixas taxas de pegamento (BIASI et al., 2002; COOPER E COHEN, 1984; FUKUI et al., 1992; RUBBO, 1989; TAO E SUGIURA, 1992).

Além disso, há uma grande variabilidade genética dos porta-enxertos devido à segregação envolvida no processo de multiplicação via semente (PASQUAL et al., 2001; HARTMANN et al., 2002), assim a estaquia torna-se um importante aliado na produção de mudas.

Em função disso o presente trabalho tem como objetivos avaliar os estádios fisiológicos de 10 variedades de caqui, cultivados em condição de clima tropical, verificar a capacidade de enraizamento de estacas lenhosas e herbáceas de caquizeiro bem como determinar a concentração mais adequada de indolbutírico (AIB) e a melhor época de propagação.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Histórico da cultura e Importância econômica da cultura no mundo

O caquizeiro (*Diospyros kaki*) pertence à família Ebenáceas, é originário da Ásia, principalmente na China e no Japão. O centro de origem são as montanhas centrais da China, onde é cultivado há milhares de anos, daí se espalhou, estando presente em quase todas as regiões de clima temperado e subtropical do mundo (SIMÃO, 1998). Sua introdução como árvore frutífera nos países ocidentais com condições climáticas e edáficas semelhantes ocorreu no século XIX, inicialmente, nos Estados Unidos, seguindo para França, Espanha e Itália (ANDERSEN E PINHEIRO, 1974).

A produção mundial de caqui, em 2004 foi de 2,5 milhões de toneladas, segundo a Food Agricultural Organization (FAO, 2005). A China é o maior produtor, com 1,7 milhão de toneladas, seguida de Japão com 270 mil toneladas e Coréia do Sul com 250 mil toneladas, enquanto o Brasil, com 158 mil toneladas, ocupa o quarto lugar no ranking mundial.

Segundo Yonemori (1997) o caquizeiro é a quarta frutífera mais produzida no Japão, perdendo apenas para citrus, maçã e uva. Em 1994 a produção foi de 302.200 toneladas, correspondendo a 7% do total de frutas produzida. As principais variedades não adstringentes são Fuyu, Matsumotowase Fuyu, Jiro e Maekawa Jiro e as adstringentes são a Hiratanenashi, Tonewase e Hachiya.

Itamura et al. (2005) relatam que a área cultivada com caqui no Japão em 2001 foi estimada em 25.700 hectares, as variedades não adstringentes mais produzidas são a Fuyu, Matsumotowase- Fuyu, Nishimurawase, Jiro, e Wasekei Jiro, as adstringentes incluem o Hiratanenashi, Tonewase, Hachiya, Ichidagaki, e Saijo. A variedade Fuyu sempre foi a mais produzida no país, em 1934 a área produzida era de 17% do total, em 1986 cresceu para 38% e em 2001 uma queda, passando para 27,4%.

Segundo Ryuago (1988), no Japão, a variedade Fuyu, de maturação tardia (março), é vigorosa e produtiva, apresenta frutos grandes e globosos, vermelho-alaranjados, com sabor doce e suave. Ela também é cultivada no Hawái, vigorosa e de rápido crescimento, com produção de flores exclusivamente femininas, frutos grandes e não adstringentes (CHIA et al., 1989).

Sato et al. (2003) relatam que as variedades Fuyu, Hiratanenashi, e Jiro ocupam dois terços da área produzida de caqui no Japão. As variedades Fuyu e Jiro são do tipo não adstringente de polinização constante (PCNA), de maturação tardia (outubro) produzem frutos grandes e suculentos com tendência a rachamento da casca. A Jiro, quando cultivada na Califórnia, assemelha-se a Fuyu, apresenta frutos grandes, saborosos e de excelente qualidade, com amadurecimento tardio de outubro a novembro (RYUAGO, 1988).

O caquizeiro foi introduzido na Califórnia por volta de 1800, adaptou-se melhor nas regiões que tem inverno moderado e verão ameno, podendo tolerar temperaturas de 0°C quando dormente. A planta apresenta crescimento rápido e a variedade não-adstringente mais produzida na Califórnia é a Fuyu (RYUAGO, 1988).

No Brasil, o caquizeiro entrou pela primeira vez em São Paulo, por volta de 1890, mas a expansão da cultura só ocorreu a partir de 1920, com a chegada de fruticultores japoneses (SATO E ASSUMPÇÃO, 2002). Segundo o IBGE (2004) que destaca os Estados do Rio Grande do Sul (27.139 t em 1.965 ha), Paraná (22.938 t em 1.769 ha), Rio de Janeiro (18.090 t em 613 ha), Minas Gerais (4.441 t em 457 ha), Santa Catarina (2.771 t em 245 ha) e Espírito Santo (39 t em 3 ha) como grandes produtores nacionais.

O caquizeiro adaptou-se perfeitamente às nossas condições climáticas, por ser uma planta rústica, vigorosa e produtiva, que apresenta menos problemas de produção que as outras frutíferas, como pragas e doenças, sobretudo as de clima temperado (MARTINS E PEREIRA, 1989). A produção nacional de caqui atinge valores consideráveis de 162.288 toneladas,

ocupando uma área de cerca de 8.134 hectares (ROCHA E BENATO, 2006). Ela está presente no Sul, Sudeste e em algumas partes do Brasil Central.

O Estado de São Paulo é o maior produtor do País e o volume vem crescendo substancialmente nos últimos anos, atendendo tanto o mercado interno como a exportação, em plena expansão, onde mais da metade dessa produção é proveniente dos grandes pomares existentes especialmente nas regiões de Vale do Paraíba, Campinas, Sorocaba e Grande São Paulo (município de Mogi das Cruzes), destinando-se, principalmente, ao mercado interno. O Estado responde por aproximadamente 58% da produção nacional, atingindo em torno de 89,8 mil t em 4,1 mil ha cultivados (TODA FRUTA, 2006).

A cultura do caquizeiro é de fácil manejo, todavia demanda grande emprego de mão-de-obra nos tratos culturais para evitar o ataque de pragas e doenças nos frutos, que são ensacados individualmente, prática comum na variedade Fuyu (CAMARGO FILHO et al., 2003) e na colheita, por ser seletiva. Somente os frutos bem maduros são tirados dos pés. Deve-se também ressaltar que a cultura do caquizeiro constitui-se em uma excelente opção para a regionalização da propriedade frutícola, visto que a maior demanda de mão de obra e de outros recursos ocorre na época da colheita, que se estende de fevereiro a junho, período que normalmente há disponibilidade de mão de obra, máquinas, galpões e equipamentos. A época da colheita é influenciada pela variedade e pelas condições climáticas, sendo precoce em regiões quentes e tardias em regiões mais frias, e geralmente começa em fevereiro e termina em agosto (TODA FRUTA, 2006).

A cultura do caqui vem ganhando importância no Brasil, tanto pela área plantada quanto pela diversificação de regiões de plantio, o que tem aumentado as quantidades ofertadas do produto graças à organização de produtores que, associados buscam competitividade no mercado interno, com vistas à exportação (IBRAF, 2006).

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 E BENATO, 2006).

A produção de caqui se destina, na sua quase totalidade, ao consumo como fruta fresca, no mercado interno, para onde é enviada em diversos tipos de embalagem. Em uma área de um hectare com espaçamento 6 x 4 m, com produção média de 110 kg por planta, em um ano, o produtor obtém uma receita de R\$ 22.500 (CEAGESP, 2006).

No Estado de São Paulo, as cotações do produto, no caso das variedades dos tipos taninoso e variável, oscilam durante a safra; de modo geral, em fevereiro e começo de março, os preços 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, a cotação permanece estável durante todo o período de safra (TODA FRUTA, 2006).

No entreposto comercial da CEAGESP, são comercializadas principalmente as variedades Taubaté, Rama Forte e Giombo (também conhecidas como Chocolate), em geral no período de janeiro a maio, e Fuyu e Rama Forte, de fevereiro a junho. No período de novembro a dezembro, encontra-se no mercado alguma produção do caqui Chocolate. Normalmente, são embaladas em caixas de papelão com 8-10 unidades para a venda ao consumidor. Nos entrepostos atacadistas, existem embalagens de caixa de 4,5 kg, 8kg e 26kg, com predominância para as menores (ROCHA E BENATO, 2006).

A produção e o consumo nacional de caquis (*Diospyrus kaki*, L.) vem aumentando. Entretanto, o período de oferta é relativamente curto, de abril a junho, dependendo da cultivar e região de produção. Como consequência desta sazonalidade, há uma marcante variação de preços, tanto para o produtor quanto para o consumidor. Após uma significativa queda nos valores de comercialização desta fruta no segundo trimestre do ano, 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 está na dificuldade para manter a qualidade das frutas até esta época (BRACKMANN et al., 1997).

A região produtora de Mogi das Cruzes vem explorando de forma crescente as variedades Rama Forte e Giombo. Estas variedades são do tipo taninoso, que apresentam, porém, vantagens de alta produtividade e alto teor de açúcar quando maduras. Grande parte da produção local é vendida nos mercados atacadistas ou enviada para o Nordeste do país. A região de São Miguel Arcanjo planta principalmente a variedade Fuyu, do tipo doce, que é preferida pelos consumidores de outros países (TODA FRUTA, 2006).

Rocha e Benato (2006) relataram as principais características dos 22 produtores da região do Alto Tietê, onde há a maior concentração de área e produção de caqui do Estado de São Paulo, e os dividiram em três grupos: produtores especializados apenas no mercado interno (54%), produtores que comercializam seu produto tanto no mercado interno como no mercado externo (37%) e produtores que têm toda sua produção voltada para a exportação (9%). Observaram que todos demonstraram interesse em se

estruturar para acompanhar as tendências do mercado, principalmente os exportadores, esforçaram-se para se adequar às regras, como no uso de embalagens diferenciadas para o mercado nacional e o internacional. Nenhuma propriedade paulista adotava o sistema de Produção Integrada efetivamente, ou seja, 100% das propriedades utilizaram o cultivo convencional, sendo que em 81% delas havia um Agrônomo ou Técnico responsável pelo pomar.

O mercado externo ainda não está consolidado para esses produtores, segundo Rocha e Benato (2006), problemas como frete aéreo e burocracia para embarque são entraves, assim como a falta de um programa de capacitação para atender à exportação. Nossos principais concorrentes nas exportações são Israel, Nova Zelândia, China, África do Sul e Chile. O mercado mundial abre uma janela de comercialização no período que vai de Janeiro a Junho, onde o Brasil se torna competitivo, enviando as frutas principalmente para a União Européia, e num futuro próximo também para o Canadá.

O caqui é uma das frutas contempladas no Projeto Produção Integrada de Frutas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, que visa estabelecer as normas PIF pós-colheita, estabelecimento de uma relação de confiança com o consumidor tendo suas bases voltadas para o sistema integrado de produção, sustentabilidade do processo, expansão da produção, emprego e renda (REVISTA HORTIFRUTIBRASIL, 2006). Todavia um gargalo para a produção de caqui é a falta de agrotóxicos registrados para a cultura o que compromete a produção e comercialização, prejudicando a competitividade do agronegócio brasileiro no exterior.

2.2 Classificação Botânica e Descrição da Planta

O caquizeiro pertence à família botânica Ebenaceae, gênero *Diospyros* e espécie *Diospyros kaki*. Possui 200 espécies e cerca de 800 variedades, com fins madeireiros e paisagísticos destacam-se o *Diospyros lótus*, usada em alguns países como porta-enxerto e o *Diospyros ebenum*, produtora de madeira de fama mundial (ébanos). As espécies que produzem frutos comestíveis pertencem ao gênero *Diospyros*, que são cognominados de fruta dos deuses (dios = Deus, pyros = alimento). Este gênero com a maioria das espécies de interesse econômico apresenta a *Diopyros kaki* como a mais importante (RAGAZZINI, 1985).

Penteado (1986), descreve o caquizeiro como uma planta de crescimento lento, atingindo o estágio adulto aos 7-8 anos, entretanto, com 3-4 anos já produz uma boa quantidade de frutos.

Martins e Pereira (1989) citam que a planta possui uma longevidade de várias dezenas de anos, existem referências sobre a existência de plantas, no Japão com mais de 600 anos de idade, podendo atingir até 15 metros de altura.

O tronco das plantas, quando cultivadas em pomares, é curto, tortuoso e a copa muito ramificada e arredondada. Os ramos novos são angulosos e verde-amarelados. Com o tempo tornando-se arredondados, de cor parda ou acinzentada e glabros com lentículas. As folhas são caducas, dísticas com pecíolos curtos e dispostas alternadamente nos ramos. São variáveis, quanto à forma o que permite distinguir as espécies e, às vezes, as variedades (MARTINS E PEREIRA, 1989).

As flores de coloração branco-creme surgem junto à axila das folhas dos ramos novos, logo após a brotação, que sucede o período de repouso hibernar. O caquizeiro pode apresentar três tipos de flores: masculina, feminina e hermafrodita, podendo encontrar as três formas numa mesma planta (MARTINS E PEREIRA, 1989).

Segundo Ragazzini (1985), as flores masculinas são facilmente identificadas, pois são menores (em torno de 1,3 cm maioria de 0,8 a 1,8 cm de comprimento), estão dispostas em cachos de três flores curto-peciolas ou subsésseis no mesmo pedúnculo. Elas têm estames normais, em número par de 14 a 24 na base da corola, com ovário atrofiado. Já as flores femininas aparecem isoladas nas axilas das folhas; são maiores que as masculinas, com 1,5 a 2,5 cm de comprimento e 0,5 a 1 cm de largura. Há 8 a 16 estaminóides, quando 8 livres, 16 quando unidos aos pares, inseridos na base do tubo da corola. Nelas, o cálice, a corola, e o ovário são bastante desenvolvidos e os estames atrofiados. As flores hermafroditas, que são raras, surgem quase sempre associadas às flores masculinas. Frequentemente a flor central do conjunto é hermafrodita, quando a outra for masculina, e as frutas que derivaram delas são muito pequenas e não têm nenhum valor comercial.

O caquizeiro tem, predominantemente, as características de planta dióica, isto é, quando as flores masculinas e femininas estão em plantas diferentes. Mas, pode haver plantas monóicas, que, no mesmo pé, apresentam, separadas, as flores masculinas e femininas. Plantas com flores hermafroditas (bissexuadas) são pouco comuns no caquizeiro. Suas características são intermediárias entre as flores femininas e masculinas, mas elas ocorrem, geralmente, associados a esta última. Os principais cultivares produzem, com raras exceções, somente flores femininas (PARK et al., 2004).

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 (MURAYAMA, 1973).

O fruto é uma baga, que traz consigo, na base, o cálice persistente e bastante desenvolvido. Os frutos se apresentam sob diversas formas, ovóide, globoso, quadrático, achatado, tronco de cone e outras formas que podem variar, segundo o cultivar (MURAYAMA, 1973). A cor da casca, quando madura, varia de amarelo a vermelha e a polpa, que, geralmente, é amarelada, nas variedades do grupo variável pode variar em função da presença ou não de sementes (MARTINS E PEREIRA, 1989). O fruto verde possui 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, então, são consumidos, durante a respiração (RAGAZZINI, 1985).

O fruto quando verde é rico em tanino, já quando maduro não apresenta acidez, é rico em amido, sais minerais e açúcares (glicose). Constitui-se numa fruta rica em elementos nutritivos e muito saborosa, concentra boas quantidades de caroteno (vitamina A) e vitaminas do complexo B e C, dois a três caquis médios suprem a necessidade diária de vitaminas A de uma pessoa adulta, além de apresentar elevado teor de potássio, assemelha-se à banana. É indicado contra as afecções do fígado, transtornos intestinais e enfermidades das vias respiratórias (TODA FRUTA, 2006), pesquisas evidenciam efeito benéfico no controle dos níveis de colesterol (GORINSTEIN et al., 1999).

De aparência gelatinosa e fria, o fruto concentra boas quantidades de caroteno (vitamina A) e vitaminas dos complexos 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%, superando o da maioria das frutas de consumo popular, nas quais, em termos gerais, não ultrapassam 12% (SATO E ASSUMPCÃO, 2002).

2.3 Variedades de caquizeiro

As variedades de caquizeiro foram separadas de acordo com as características físico-químicas e propriedades organolépticas, e reunidas em três grupos, com a finalidade de facilitar os estudos, pois o número de variedades e híbridos é muito grande (SATO E ASSUMPCÃO, 2002).

Ryuago (1988) descreve que os caquis cultivados na Califórnia são divididos em duas categorias, adstringentes e não adstringentes, e dentro de cada categoria existem aqueles que são e aqueles que não são influenciados pela polinização. Nas variedades adstringentes são as sementes que influenciam na característica dos frutos, quando presentes os frutos são saborosos e de aparência gelatinosa. Estas variedades são cultivadas nas regiões de clima ameno, enquanto as cultivares não adstringentes necessitam de verões quentes para produzir.

No Brasil, são cultivados basicamente três grandes grupos de caqui, os Taninosos ou Sibugaki, os Amagaki e os Variáveis.

Os três grupos estão descritos a seguir:

2.3.1 Grupo Sibugaki

Os Sibugaki ou Taninosos são de coloração quase vermelha necessitam de tratamento especial após a colheita para se tornarem comestíveis, pois deixam na boca uma sensação adstringente ruim em virtude do excesso de tanino que possuem em sua composição (CAMARGO FILHO, 2003).

Neste grupo estão as variedades Taubaté, Pomelo e Rubi.

O caqui Taubaté é uma variedade muito cultivada no estado de São Paulo, com frutos grandes (180 gramas), globosos e ligeiramente achatado, com polpa amarela clara (TODA FRUTA, 2006). As plantas são muito vigorosas e produtivas, porém muito sujeitas ao quebramento dos galhos quando sobrecarregados. É muito usado no processo industrial de caqui-passa e sua colheita ocorre em meados de março a fins de abril, na região do Vale do Paraíba e Mogi das Cruzes.

A variedade Pomelo (IAC 6-22) apresenta plantas vigorosas e bastante produtivas, com necessidade de desbastes, a fim de se evitar a alternância de safras em condições de clima quente. A florada é precoce e com produção de flores masculinas em grande quantidade, porém, não polinizantes. Produz frutos grandes e globosos (160 gramas), polpa de coloração alaranjada, ligeiramente avermelhada, com bom sabor e sementes em grande quantidade. A colheita também é precoce, realizada em fevereiro, ou seja, uma alternativa para as regiões mais quentes, tais como o Noroeste Paulista, substituindo a variedade Taubaté (TODA FRUTA, 2006).

Diferentemente da Taubaté, a variedade Rubi apresenta frutos de tamanho médio (140 gramas), globoso-achatados, com bom aspecto e excelente sabor, a polpa é vermelho-alaranjado,

pouco fibrosa e normalmente com sementes, de sabor agradável e com teor de sólidos solúveis totais de 16 °Brix (TODA FRUTA, 2006). Os frutos são de excelente qualidade, e destaca o vigor da planta e a precocidade da maturação, por volta de fevereiro a março, como as principais características da variedade (PENTEADO,1986).

2.3.2 Grupo Amagaki

Os Amagaki, doces ou não taninosos de polpa firme e mais amarelos quando maduros, que podem ser consumidos sem nenhum tratamento (TODA FRUTA, 2006).

As variedades Fuyu, Jiro e Fuyuhana pertencem a este grupo

A variedade Fuyu do grupo de caquis não taninosos ou doces os quais são muito bem aceitos pelo mercado, podendo ser consumidos ainda verdes ou após complementação da maturação natural (PENTEADO, 1986).

Nessa última década, ocorreu acréscimo nas áreas cultivadas e na produção de caquis (*Dyospyros kaki* L.), principalmente pela implantação de pomares com cultivares não-taninosos, como o Fuyu, o que impulsionou a abertura de novos mercados. A excelente aceitabilidade dessa variedade deve-se à sua boa aparência, ao tamanho médio a grande (180 gramas) e à polpa amarelo-avermelhada, de textura firme, sabor adocicado e baixa acidez (MARTINS et al., 2004).

De porte médio, é exigente em clima ameno e tratos culturais, como desbaste e ensacamento de frutos. Produz somente flores femininas e frutifica paternocarpicamente. Todavia para um bom pegamento e aspecto de fruto requer polinização cruzada. Ela é a principal representante da boa adaptação do cultivo de caqui nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil. Seu período de colheita, nestas regiões, é de aproximadamente 30 dias (de abril a maio), quando mais de 90% da produção é comercializada imediatamente após a colheita (KRAMMES et al., 2005).

O caqui Fuyuhana é uma variedade lançada pelo IAC, menos exigente que a Fuyu e a Jiro em condições climáticas, por que produz bem em regiões de inverno ameno. É uma planta vigorosa, bastante produtiva, produz flores masculinas que aparecem em quantidade limitada e variável durante o ano. Os frutos são atraentes, médios a grandes (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 e o sabor doce-suave agrada a todos os paladares, com doçura ao redor de 18°Brix. Ele se adapta adequadamente em diversas

regiões do Estado de São Paulo, nas condições climáticas de Jundiaí/SP a maturação ocorre em fevereiro e março, já em locais mais frios os frutos amadurecem em abril, sendo possível retardar ainda mais a safra utilizando-se de manejos especiais (TODA FRUTA, 2006).

A variedade Jiro é uma planta de porte médio e com produção ligeiramente inferior à Fuyu, exigente em tratos culturais e clima ameno sem as quais não frutificam satisfatoriamente. Seus frutos são grandes (180 gramas), achatados, com polpa de coloração amarelo-avermelhada, consistente e saborosa, com colheita em março e abril (TODA FRUTA, 2006).

2.3.3 Grupo Variável

Estes, quando apresentam a polpa amarela não possuem sementes nem tanino, já quando a polpa é escura têm sementes e tanino. Quando as sementes são numerosas, a polpa é de cor escura, enquanto nos frutos com poucas sementes, a tonalidade escura aparece ao redor delas, originando o que popularmente é chamado de “chocolate” (TODA FRUTA, 2006).

Pertencem a este grupo as variedades Rama Forte, Giombo e Kaoru.

A variedade Rama Forte, cujo cultivo tem se estendido no Estado de São Paulo, apresenta plantas vigorosas e bastante produtivas, exigente em tratos culturais como o escoramento dos ramos. Produz frutos de tamanho médio (130 gramas), achatados, bem consistentes (após destanização) de sabor bastante agradável. Quando sem sementes são taninosos e de polpa amarelo escura tendendo a parda, se apresentarem sementes são do tipo chocolate. A colheita é realizada de março a maio, na Região de Mogi das Cruzes (PENTEADO, 1986).

A variedade Giombo apresenta plantas bastante vigorosas e muito produtivas, seus frutos são de tamanho médio (140 gramas) e formato ovóide, quando não apresentam sementes a polpa é amarelo-avermelhada e bastante taninosa, quando com sementes os frutos são do tipo chocolate e sem adstringência (Martins e Pereira, 1989). Os frutos apirenos são utilizados pela indústria para a produção de caqui-passa. A colheita é realizada de março a maio no Rio Grande do Sul (DANIELI et al., 2002).

A variedade Kaoru (IAC 13-6) apresenta plantas vigorosas e bastante produtivas com frutos grandes (180 gramas), globosos, de boa qualidade e firmes quando destanizados com álcool, a polpa é laranja avermelhada e pouco fibrosa com 3 a 4 sementes. O sabor é agradável e o teor de sólidos solúveis totais é de 14,5 °Brix. A colheita é realizada nos meses de fevereiro e março, em regiões de clima ameno (PENTEADO, 1986).

2.4 Condições climáticas para a cultura do caquizeiro e uso de regulador vegetal

A família Ebenaceae agrega predominantemente espécies sempre verdes encontradas em climas subtropicais e tropicais, no entanto, um pequeno número de espécies adaptou-se ao clima temperado ao redor do mundo dando origem a algumas espécies de habito decíduo, dentre estas a de maior valor comercial é o caquizeiro (*Diospyros kaki* L.), ele pode ser considerado a espécie que teve a maior adaptação ao clima tropical se comparada a outras frutíferas de clima decíduo, suportando bem o calor, desde que o inverno seja frio e ocorra na época certa (MOWAT et al., 1997).

O caquizeiro é uma planta caducifólia, ou seja, perde as folhas e permanece em dormência no inverno, a exemplo das fruteiras de clima temperado (RAGAZZINI, 1985). Por tratar-se de uma planta de clima subtropical, seu cultivo em condições de pouco frio hibernal, tal como ocorre no Brasil e em outros países, se dá com a utilização de cultivares pouco exigentes em frio e com a quebra de dormência com produtos químicos. As variedades Fuyu e Jiro são mais exigentes em frio, enquanto a variedade Giombo apresenta produção adequada em ambientes mais amenos, mas não tem condições satisfatórias para completar o ciclo em regiões mais frias (ARELLANO, 1991).

A época de ocorrência da brotação das gemas é importante, uma vez que influencia o período de duração do desenvolvimento do fruto, seu atraso reduz esse período dificultando a perda natural de adstringência, ao passo que sua antecipação coloca em risco o desenvolvimento das brotações em regiões sujeitas a geadas (GEORGE et al., 1994).

O Estado de São Paulo, segundo a classificação climática de Koeppen (1931), baseada em dados mensais pluviométricos e termométricos, abrange sete tipos climáticos distintos, a maioria correspondente a clima úmido. O tipo dominante na maior área 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). Em muitos anos, especialmente em regiões marginais para o cultivo de frutíferas temperadas, não ocorre a superação efetiva da dormência das gemas pela insuficiente acumulação de frio. Nestes casos, a utilização de produtos químicos é prática comum na viabilização destas espécies (MARODIN et al., 2002).

A quebra de dormência das plantas caducifólias envolve fatores internos, como balanço dos promotores e inibidores de crescimento, ou externos, como temperatura, fotoperíodo e a radiação

solar, entre outros. Dos fatores externos, o que mais se destaca é a temperatura, sendo que, quando as plantas são cultivadas em regiões com insuficiências de frio hibernal, apresentam sintomas de falta de adaptação como atraso e maior duração do período de floração e abertura de menor número de gemas floríferas e vegetativas, resultando em redução na produção, com frutos desuniformes e de baixa qualidade (MARODIN et al., 2002).

Os produtos utilizados para a quebra de dormência como o óleo mineral, cálcio-cianamida (CaCN_2), nitrato de potássio (KNO_3), cianamida hidrogenada (H_2CN_2) e paclobutrazol, podem uniformizar e antecipar a brotação e a floração em determinadas condições, como verificado em pessegueiro, pereira, videira e macieira (ARELLANO, 1991; MANN et al., 1994). Pesquisas realizadas demonstram que a cianamida hidrogenada é a substância mais eficiente para a quebra de dormência em videiras, macieiras e pereiras (GEORGE e NISSEN, 1988, 1993; FINETTO, 1993; MANN et al., 1994).

Pires (1991), avaliando o efeito de agentes químicos na indução da brotação, no desenvolvimento dos ramos e na produção da videira cv. Niagara Rosada verificou que os tratamentos com cianamida hidrogenada, independentemente das doses aplicadas, quebraram a dormência das gemas e anteciparam o desenvolvimento vegetativo em vinte e um dias.

Mann et al. (1994) verificaram que pereiras 'Baggugosha', tratadas com cianamida hidrogenada a 20, 30 e 40 mL.L⁻¹ do produto comercial, tiveram o florescimento antecipado em dez dias, e George e Nissen (1993) verificaram dez dias de antecipação para o florescimento de pessegueiro cultivar Flordaprince, pulverizando-os com 5 mL.L⁻¹ de cianamida hidrogenada. Com relação aos resultados obtidos, pode-se relatar que, como a cianamida hidrogenada compensa a falta de horas de frio necessárias para que a dormência seja rompida e proporciona rápida quebra de dormência das gemas vegetativas, permite também que haja antecipação do florescimento (GEORGE E NISSEN, 1993; PETRI, 1987; PETRI E STUKER, 1995).

A aplicação de cianamida hidrogenada em kiwi (*Actinida deliciosa*) tem apresentado bons resultados, com aumentos significativos na produção dos pomares, em decorrência da maior uniformidade e aumento da brotação, com o conseqüente aumento do número de flores por planta (SCHUCK E PETRI, 1995).

Para o caquizeiro cultivar Rubi, Mizobutsi (2003) em Arapongas/MG, avaliou o efeito da aplicação de 7,8 g. i.a.L⁻¹ de cianamida hidrogenada + 8,0 mL.L⁻¹ de óleo mineral e o efeito de épocas de aplicações (9/junho, 30/junho, 21/julho e 11/agosto/1994). Todos os tratamentos com

cianamida hidrogenada óleo mineral anteciparam o início da brotação, do florescimento e da colheita em relação às plantas-testemunha, permitindo colheita precoce a partir de dezembro.

Para caquizeiro cultivar Costata, Mizobutsi et al. (2004) avaliaram em Arapongas/MG, o uso de cianamida hidrogenada nas doses de 2,4; 7,3; 12,2 mL.L⁻¹, combinadas com 8,0 mL.L⁻¹ de óleo mineral, em 9/junho, 30/junho, 21/julho e 11/agosto/1999, quando as gemas se encontravam dormentes, visando a antecipação da colheita, para se obter preços mais elevados no mercado através da quebra de dormência artificial. Quando comparada com a planta-testemunha, a aplicação de cianamida hidrogenada e óleo mineral antecipou a brotação, o florescimento e a colheita em 12; 10 e 10 semanas, respectivamente. Desse modo, a colheita pôde ser realizada a partir de dezembro.

2.5 Fenologia

A fenologia é o ramo da Ecologia que estuda os fenômenos periódicos dos seres vivos e suas relações com as condições do ambiente, tais como temperatura, luz, umidade, etc. A palavra fenologia vem do grego “fenos” (fenômeno) e “logos” (estudo, tratado) (De FINA E RAVELO, 1973). Para tanto é preciso diferenciar crescimento de desenvolvimento, pois durante seu ciclo a planta sofre diversas e contínuas transformações do volume, peso, forma e estrutura. O crescimento pode ser caracterizado pelo aumento do peso sólido ou seco do vegetal (aspecto quantitativo), enquanto no desenvolvimento as mudanças são na forma e no grau de diferenciação alcançado pelo organismo (aspecto qualitativo). Crescimento pode ser medido pelo aumento do comprimento de um ramo ou o aumento de peso, ao passo que desenvolvimento é normalmente observado pela data de germinação, brotação, floração, frutificação e outros. Conclui-se, portanto, que o estudo do desenvolvimento de uma planta é morfológico e fenológico, enquanto que crescimento é geralmente fisiológico e ecológico (BERGAMASCHI, 2005).

Os estádios fenológicos surgiram pela necessidade de detalhar de maneira clara e objetiva as etapas de desenvolvimento das plantas, na elaboração das chamadas ESCALAS FENOLÓGICAS. Hoje, para inúmeras espécies vegetais, existem escalas que possibilitam descrever e reproduzir com detalhes o ciclo de uma planta, através de estádios muito bem caracterizados (BERGAMACHI, 2005).

Para Terra et al. (1998) na introdução de novas variedades, a fenologia desempenha importante função, pois permite a caracterização da duração das fases do desenvolvimento em

relação ao clima, especialmente às variações estacionais, além de ser utilizada para interpretar como as diferentes regiões climáticas interagem com a cultura.

Para Torres (1995) torna-se possível utilizar a fenologia para finalidades bem mais específicas, como em adubações de cobertura, em tratamentos fitossanitários, ou na observação de um evento importante qualquer (uma geada ou um estresse hídrico), associados a estádios bem definidos. Conhecer os estádios fenológicos de uma planta e as necessidades dos diferentes órgãos significa modificar práticas de manejo e programá-las com o objetivo de melhorar a produção.

As principais vantagens do estudo da fenologia são: redução dos tratamentos fitossanitários, que passam a ser realizados de maneira mais racional de acordo com as principais pragas e doenças, dentro da fase de desenvolvimento em que a cultura se encontra; melhoria na qualidade dos frutos; economia de insumos; previsão de datas e colheita na entressafra brasileira (MURAKAMI et al., 2002).

O desenvolvimento fenológico das plantas é influenciado por alguns fatores ambientais, dentre eles podemos destacar a temperatura do ar, o fotoperíodo, regime pluviométrico, ocorrência de frio (FOURNIER E CHARPANTIER, 1978).

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. Se a oscilação térmica anual for muito acentuada, muitas espécies perenes entram em dormência no inverno, pela ocorrência de baixas temperaturas (BERGAMASCHI, 2005).

Segundo Chariani e Stelbius (1994), o requerimento de frio é um fator limitante para a produção comercial de frutas de clima temperado em regiões de inverno ameno. O conhecimento do requerimento de frio da espécie e da cultivar, é fundamental para que se obtenha sucesso na produção. Em macieiras, quando a exigência em frio não é satisfeita, muitas gemas vegetativas e floríferas permanecem dormentes, mesmo que as condições ambientais sejam favoráveis ao crescimento (Weinberger, 1950; Petri, 1986).

O florescimento é o principal mecanismo de resposta ao fotoperíodo, pois se caracteriza pela passagem da planta do crescimento vegetativo ao processo reprodutivo. Algumas espécies apresentam resposta a variação na duração do dia, se ela for sensível ao fotoperíodo, uma mesma

cultivar terá seu ciclo alterado ao ser cultivada em diferentes épocas ou em diferentes latitudes (VILLALPANDO E RUIZ, 1993).

A fenologia das espécies é bastante alterada pelas condições hídricas, principalmente em regiões em que se alternam períodos secos e úmidos. Das espécies perenes, muitas entram em repouso (dormência) durante o período da seca, com ciclo vegetativo anual na estação chuvosa (TORRES, 1995).

Como vimos anteriormente, as baixas temperaturas retardam o desenvolvimento fenológico das plantas, entretanto o frio hibernal pode auxiliar na antecipação de algumas fases importantes, durante o ciclo vegetativo posterior, pode ser observado em algumas espécies perenes que entram em repouso no inverno. Mais de um fator pode influenciar o processo e quando se manifestam juntos ocorre uma interação. Quando se trata de fenologia a interação mais comum é temperatura x fotoperíodo, neste caso o fator que tiver em nível mais limitante irá determinar o padrão de resposta e a sua intensidade (FOURNIER E CHARPANTIER, 1978).

Na viticultura brasileira realizaram-se estudos de fenologia e caracterização térmica nas tradicionais regiões produtoras de uva no sudeste e sul do país. Mandelli (1984) caracterizou a potencialidade climática da região de Bento Gonçalves no Rio Grande do Sul para o cultivo de algumas variedades para vinificação. A fenologia da variedade Niagara Rosada foi estudada por Pedro Júnior et al. (1993), Ferri (1994) e Guerreiro (1997). Por sua vez, Silva et al. (1990) estudaram o comportamento de vinte variedades americanas de videira em Jundiaí. Boliani (1994) avaliou o comportamento fenológico das variedades Itália e Rubi na região oeste do Estado de São Paulo. No Vale do São Francisco, seis cultivares de uvas sem sementes foram avaliadas em condições tropicais (LEÃO E PEREIRA, 2001).

Na região serrana do Rio Grande do Sul o cultivo do pessegueiro está assentado quase que exclusivamente sobre as cultivares Marli, Chiripá e Chimarrita, fato que justificou a realização de trabalhos por Somonetto et al. (2004), de avaliação de cultivares para selecionar novos genótipos, tanto destinados à industrialização quanto ao consumo “in natura”.

A literatura sobre o comportamento fenológico do caquizeiro é escassa, poucos são os trabalhos encontrados e se limitam a algumas variedades, muitas vezes somente aquelas de interesse econômico para a região (Corsato et al., 2005).

A fenologia do caquizeiro já foi bastante estudada em países de clima temperado, principalmente no Japão (GEORGE et al., 1994). Contudo, existem poucos trabalhos que a

descrevam em condições de clima tropical e subtropical. Os trabalhos desenvolvidos com o caquizeiro nesses países, assim como no Brasil, abordam poucos aspectos do seu ciclo de desenvolvimento, tratados na maioria das vezes de forma isolada dos demais (TOMBOLATO, 1989; COLLINS e GEORGE, 1996; MIZOBUTSI et al., 1997 e MOWAT et al., 1997), fato que dificulta o entendimento da relação entre os diferentes estádios fenológicos e o ambiente de cultivo.

Corsato et al. (2005) com o objetivo de estudar e caracterizar os estádios fenológicos do caquizeiro cultivar 'Rama Forte', desenvolveram um estudo no Setor de Horticultura da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), em Piracicaba/SP, durante o ciclo 2002/2003. Observaram que da brotação das gemas até a abscisão foliar foram caracterizados doze estádios fenológicos, sendo eles: gema dormente, gema intumescida, ponta verde, alongamento do ramo e expansão foliar, aparecimento dos botões florais nos ramos mistos, fim do alongamento e abertura do cálice do botão, mudança na cor da corola, antese, secamento e queda da corola, fruto verde, fruto maduro, senescência foliar e planta desfolhada. Do intumescimento das gemas no fim do inverno, até o amadurecimento dos frutos no fim do verão passaram-se 203 dias. Do florescimento até o amadurecimento dos frutos transcorreram 169 dias. Ocorreram dois picos no abortamento de frutos. Os primeiros sintomas de senescência das folhas ocorreram aos 60 dias, a partir do término da expansão foliar. Do início da brotação das gemas no fim do inverno, até o completo desfolhamento das plantas, somaram-se 264 dias no decorrer de toda a primavera, verão e outono.

2.6 Propagação Assexuada

A propagação por estaquia ou assexuada 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 diferenciação dos tecidos (HARTMANN E KESTER, 1990; FACHINELLO et al., 1995). Dentre os processos de propagação assexuada, destaca-se a estaquia, que, segundo Bastos et al. (2005) é um método interessante por proporcionar redução no tempo de formação das mudas e dar origem a pomares mais homogêneos, representando uma evolução no seu cultivo.

Dentre os vários fatores de que depende o enraizamento de estacas, destacam-se os ambientais, o estado fisiológico, a maturação, o tipo de propágulo, a sua origem na copa e a

época de coleta, que influenciam, sobretudo, na capacidade e na rapidez de enraizamento (GOMES, 1987), o sucesso, no entanto, depende de fatores internos e externos.

A capacidade de emissão de raízes por um ramo é uma característica varietal, devido à interação de fatores inerentes, que se encontram presentes em suas células, bem como as substâncias produzidas pelas folhas, como: auxinas, carboidratos, compostos nitrogenados e vitaminas. Portanto, a formação de raízes está associada à fisiologia, à química e à estrutura anatômica. A macieira, cerejeira, pessegueiro e mangueira apresentam dificuldades de enraizar, devido à presença de inibidores de enraizamento (SIMÃO, 1998).

Os fatores que determinam a condição fisiológica são, ainda, relativamente desconhecidos, muito embora sejam fundamentais, principalmente no domínio da enzimologia para o controle do processo. Sabe-se, no entanto, que elevado nível de reservas com uma elevada relação C/N favorece o enraizamento, desconhecendo-se, todavia, o metabolismo dos carboidratos (GOMES, 1987).

As reservas parecem ser indispensáveis à sobrevivência do propágulo até o enraizamento e posterior desenvolvimento. Mesmo nos casos em que há retenção das folhas pelo propágulo, as reservas a um nível conveniente facilitam a emissão de raízes e incrementam a fotossíntese. Acrescente-se que boa parte destas se transferem para a base da estaca, contribuindo para a formação de primórdios radiculares (GOMES, 1987). Assim sendo, estacas de plantas jovens enraízam melhor que as de plantas velhas, ou seja, o rejuvenescimento, por meio de poda, favorece o enraizamento, as estacas de plantas jovens, procedentes de sementes, enraízam com maior facilidade que as estacas retiradas de plantas da mesma espécie, porém mais velhas (SIMÃO, 1998).

O tipo de estaca pode também ser decisivo e deve-se usar o mais adequado. Com relação às estacas obtidas de ramos, a parte da copa onde é extraído o material não é indiferente quanto ao resultado do enraizamento. Por uma questão, normalmente, de maturação fisiológica, a base da copa é mais favorável que a parte superior para colheita. Os ramos laterais parecem enraizar melhor e em maior número que os verticais e também apresentam o dobro de raízes que os vértices ou terminais. O enraizamento parece ser mais favorável às estacas da parte basal do ramo que as da parte superior, devido ao maior teor de amido (SIMÃO, 1998).

A umidade é fator de grande importância para o sucesso de um programa de propagação vegetativa por meio de enraizamento de estacas. A retirada das estacas deve ser feita sempre que

possível pela manhã, quando estão ainda túrgidas e com maior teor de ácido abscísico e de etileno. O ambiente seco favorece o ressecamento das estacas, reduzindo sua possibilidade de enraizamento, ou seja, a umidade relativa mais alta, mantém as estacas túrgidas, favorecendo o seu enraizamento (SIMÃO, 1998).

Em espécies que enraízam com facilidade, a rápida formação de raízes permite que a absorção de água compense a quantidade perdida pela transpiração; porém, em espécies que enraízam mais lentamente deve-se reduzir a níveis bem baixos a transpiração pelas folhas, até que se formem as raízes. Para contornar o problema da transpiração, deve-se manter a umidade relativa do ar na região das estacas em torno de 80 a 100%, conservando-se assim a turgescência dos tecidos (SIMÃO, 1998). Pode-se obter esta umidade relativa com o uso de um sistema de nebulização, que proporciona a formação de uma fina película de água na superfície da folha, reduzindo assim, a transpiração e mantendo uma temperatura relativamente constante na superfície das folhas das estacas.

A luz interfere na produção de carboidratos, de ramos e nas suas características, pela sua intensidade, qualidade e fotoperiodismo (SIMÃO, 1998). A luminosidade fornecida às estacas durante o período de enraizamento é de fundamental importância na emissão de raízes. Portanto, deve-se fornecer às estacas com folhas luminosidade máxima, de forma a propiciar um máximo de fotossíntese, para que haja acúmulo de substâncias indutoras do enraizamento HARTMANN E KESTER, 1990).

A temperatura tem importante função regulatória no metabolismo das estacas, devendo fornecer condições para que haja indução, entre 12 e 27°C, favorecem o aumento de carboidratos e o enraizamento das plantas (SIMÃO, 1998).

A qualidade da muda é, sem dúvida, um dos principais fatores a ser observado na implantação adequada de um pomar, sendo assim, uma das carências observadas nas frutíferas temperadas em geral é a necessidade de novas tecnologias na área de produção de mudas (Pereira e Mayer, 2005).

Em pessegueiros a produção comercial de mudas dá-se pelo processo de enxertia por borbulhia. Contudo, com exceção da cultivar Okinawa, usada como porta-enxerto resistente a nematóides, nos Estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná, a produção de porta-enxertos ocorre a partir de sementes (caroços) de diferentes cultivares obtidas junto às indústrias, sem qualquer característica agrônômica desejável, como resistência a pragas e doenças, adaptação às

condições climáticas (períodos de seca) e de solo (características físico-químicas), efeitos sobre o vigor da planta ou produtividade que as recomende. Nesse contexto, é razoável considerar que, para regiões sem restrições técnicas de solo, o uso de mudas obtidas pelo processo de estaquia pode ser plenamente viável. Conforme Chalfun e Hoffmann (1997), essa técnica vem sendo utilizada com o pessegueiro em escala comercial, em países como Israel, Itália e Estados Unidos.

O método de propagação de mudas mais usado na viticultura mundial para a formação de pomares é o assexuado, através do emprego da estaquia de porta-enxertos e posterior enxertia da variedade a ser cultivada (SOUZA, 1996). A propagação de porta-enxertos de videiras e outras plantas frutíferas por estaquia baseia-se no princípio de que é possível regenerar uma planta a partir da planta-mãe (HARTMANN E KESTER, 1990).

Segundo Chalfun e Hoffman (1997) a figueira é uma planta propagada basicamente por processos vegetativos, sendo a estaquia o método mais empregado comercialmente. Em geral, o método mais utilizado é a propagação através de estacas lenhosas, pois permite o uso do material descartado pela poda. A estaquia pode ser realizada em leitos de enraizamento, em recipientes ou diretamente no campo, ou seja, na cova de plantio. O método de estaquia diretamente nas covas de plantio é muito utilizado nas principais regiões produtoras de figo do Brasil, com pegamento médio de 60%.

A propagação comercial do caquizeiro é realizada por enxertia do tipo garfagem ou borbulhia, utilizando-se porta-enxertos provenientes de sementes. Neste caso, podem ser utilizados os caquis comuns (*D. kaki* L.), que apresentam sistema radicular pivotante e poucas raízes secundárias ou os caquis americanos (*D. virginiana* L.), que possuem sistema radicular fasciculado (BASTOS et al., 2005). A obtenção de mudas de qualidade para a implantação de pomares constitui-se em sério problema para os fruticultores que pretendem cultivar o caquizeiro (BIASI et al., 1999), visto que a obtenção de porta-enxertos a partir de sementes causa grande desuniformidade quanto ao porte e vigor das plantas, além de a enxertia ser um processo demorado, oneroso e com baixas taxas de pegamento (BIASI et al., 2002; COOPER E COHEN, 1984; FUKUI et al., 1992; RUBBO, 1989; TAO E SUGIURA, 1992).

Além disso, há uma grande variabilidade genética dos porta-enxertos devido à segregação envolvida no processo de multiplicação via semente (PASQUAL et al., 2001; HARTMANN et al., 2002), assim a estaquia torna-se um importante aliado na produção de mudas.

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 cultivares. Bastos et al. (2005), compararam estacas lenhosas e herbáceas de caquizeiro coletadas em agosto em Piracicaba/SP de ramos dos cultivares Pomelo (13,17%), Rama Forte (7,32%), Taubaté (5,70%), Giombo (5,70%) e Fuyu (4,05%) submetidas à aplicação de AIB (0; 3.000 e 6.000 mg.L⁻¹ por vinte segundos). Concluíram que as cultivares de caquizeiro apresentam diferenças quanto ao potencial de formação de raízes e brotações e que estacas herbáceas apresentam melhores resultados quando comparadas às estacas lenhosas.

Biasi et al. (2002) verificaram que a utilização de AIB nas concentrações de 0 a 4000 mg.L⁻¹ não apresentou efeito sobre a emissão de raízes nas estacas semilenhosas do caquizeiro 'Fuyu', onde todas as estacas morreram até a data da avaliação (90 dias), sem apresentar brotação ou formação de calo na base. Este resultado também foi observado por Rubbo (1989) em estacas lenhosas e herbáceas do caquizeiro 'Giombo', que morreram sem apresentar resposta à aplicação de AIB, após 90 dias.

3 CAPITULO 1

3.1 CARACTERIZAÇÃO DOS ESTÁDIOS FENOLÓGICOS DE DEZ VARIEDADES DE CAQUIZEIRO EM CLIMA TROPICAL

3.1.1 INTRODUÇÃO

O caquizeiro (*Diospyros kaki*) pertence à família Ebenáceas, é originário da Ásia, principalmente na China e no Japão. O centro de origem são as montanhas centrais da China, onde é cultivado há milhares de anos, daí se espalhou, estando presente em quase todas as regiões de clima temperado e subtropical do mundo (SIMÃO, 1998). No Brasil, o caquizeiro entrou pela primeira vez em São Paulo, por volta de 1890, mas a expansão da cultura só ocorreu a partir de 1920, com a chegada de fruticultores japoneses (SATO E ASSUMPÇÃO, 2002).

O caquizeiro adaptou-se perfeitamente às nossas condições climáticas, por ser uma planta rústica, vigorosa e produtiva, que apresenta menos problemas de produção que as outras frutíferas, como pragas e doenças, sobretudo as de clima temperado (MARTINS E PEREIRA, 1989).

O estudo da fenologia é importante para determinar a duração das fases de desenvolvimento das plantas, assim como sua relação com o clima, com o objetivo de auxiliar no planejamento das atividades a serem realizadas no pomar indicando o potencial climático da região para o cultivo de cada frutífera.

Entre as frutíferas de características climáticas temperado-subtropicais no Estado de São Paulo, o caquizeiro é uma das que apresenta importância econômica, ao lado de culturas como o pessegueiro, figueira e videira (CAMPO-DALLI'ORTO et al., 1996). Segundo Carvalho (2000) é uma das espécies frutíferas de melhor adaptação nas regiões de clima temperado e na década de 90 expandiu rapidamente o plantio nos estados do Rio Grande do Sul, Paraná e Santa Catarina.

A utilização dos índices bioclimáticos, em regiões diferentes daquelas para as quais foram estabelecidas, pode acarretar em resultados que não correspondam às expectativas. Portanto são necessários estudos do comportamento da cultura onde que será cultivada, relacionando os fatores do ambiente, especialmente o clima.

O presente trabalho objetivou avaliar a fenologia de dez variedades de caquizeiro (Taubaté, Fuyuhana, Giombo, Pomelo, Fuyu, Rubi, Toote, Suruga, Rama forte e Jiro), selecionar aquelas que apresentem boas características agronômicas e que sejam adaptadas às regiões de clima quente.

3.1.2 MATERIAL E MÉTODOS

3.1.2.1 Caracterização edafoclimática da área experimental

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

A precipitação média anual é de 1300mm, 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) (UNESP- Campus de Ilha Solteira, 2006).

O clima segundo a classificação de Koeppen (1931), para o Estado de São Paulo, baseada em dados mensais pluviométricos e termométricos, abrange sete tipos climáticos distintos, a maioria correspondente a clima úmido. O tipo dominante na maior área 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). 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 no ano (UNESP- Campus de Ilha Solteira, 2006).

O solo da área em estudo é do tipo LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico argiloso (EMBRAPA, 1999).

Os dados de temperatura, precipitação pluvial, e radiação durante o período em que foi conduzido este experimento, encontram-se na Figura 01.

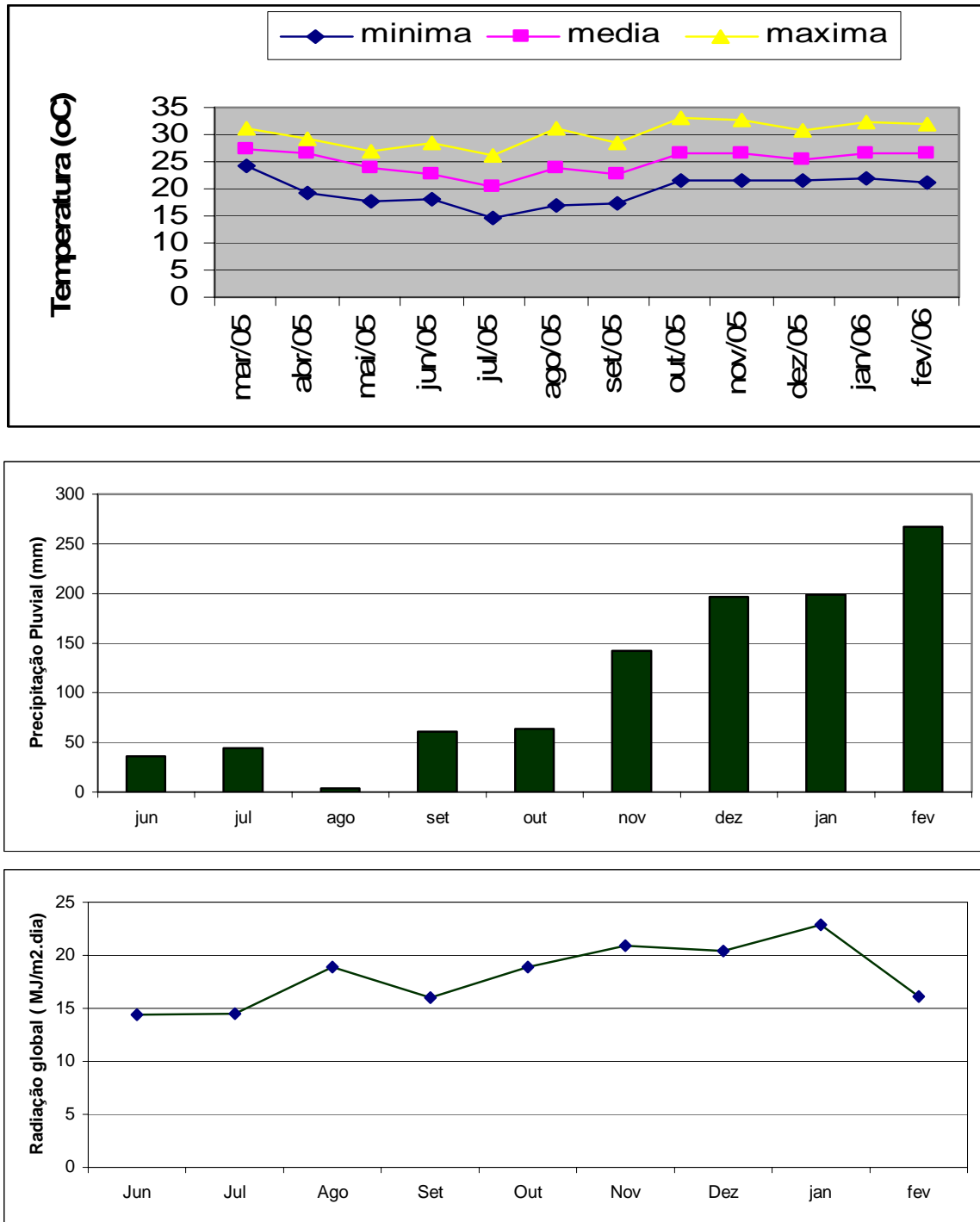


FIGURA 1 - Temperaturas médias, máximas e mínimas, precipitação pluvial e radiação global durante o período de condução do experimento (ciclo 2005/2006), Selvíria – MS.

3.1.2.2 Variedades

As variedades utilizadas foram: Taubaté, Fuyuhana, Giombo, Pomelo, Fuyu, Toote, Suruga, Rubi, Rama Forte e Jiro.

Cujas características das plantas estão demonstradas a seguir.

3.1.2.3 Características das variedades

As características das plantas, folhas e frutos de cada variedade avaliada podem ser observadas nas Figuras de 2 a 11; respectivamente para as variedades Pomelo, Rubi, Fuyuhana, Rama Forte, Taubaté, Giombo, Suruga, Toote, Fuyu e Jiro.



FIGURA 2 - Características da planta, folhas e frutos da variedade de caquizeiro Pomelo em região de clima tropical, Selviria-MS, 2006.



FIGURA 3 - Características da planta, folhas e frutos da variedade de caquizeiro Rubi em região de clima tropical, Selviria-MS, 2006.



FIGURA 4 - Características da planta, folhas e frutos da variedade de caquizeiro Fuyuhana em região de clima tropical, Selviria-MS, 2006.



FIGURA 5 - Características da planta, folhas e frutos da variedade de caquizeiro Rama Forte em região de clima tropical, Selviria-MS, 2006.



FIGURA 6 - Características da planta, folhas e frutos da variedade de caquizeiro Taubaté em região de clima tropical, Selviria-MS, 2006.



FIGURA 7 - Características da planta, folhas e frutos da variedade de caquizeiro Giombo em região de clima tropical, Selviria-MS, 2006.



FIGURA 8 - Características da planta, folhas e frutos da variedade de caquizeiro Suruga em região de clima tropical, Selviria-MS, 2006.



FIGURA 9 - Características da planta, folhas e frutos da variedade de caquizeiro Toote em região de clima tropical, Selviria-MS, 2006.



FIGURA 10 - Características da planta, folhas e frutos da variedade de caquizeiro Fuyu em região de clima tropical, Selviria-MS, 2006.



FIGURA 11 - Características da planta, folhas e frutos da variedade de caqui Jiro em região de clima tropical, Selviria-MS, 2006.

3.1.2.4 Delineamento experimental

O delineamento estatístico experimental utilizado foi blocos casualizados, dez variedades (tratamentos), sendo quatro blocos e duas plantas por parcela, totalizando 80 plantas.

3.1.2.5 Implantação e condução do experimento

As sementes dos porta-enxertos, variedade Rama Forte, foram semeadas em sacos plásticos com capacidade para 5,0kg, em janeiro de 1999. Em agosto do ano 2000, esses porta-enxertos foram transplantados para o local definitivo, no espaçamento de 7 x 5 m, respectivamente para distância entre linhas e entre plantas. Em julho de 2001 foi realizada a enxertia garfagem tipo fenda cheia, cujos garfos foram obtidos de plantas instaladas na Estação Experimental da Agencia Paulista de Tecnologia de Agronegócios, localizada em Adamantina-SP. Posteriormente as plantas foram conduzidas em haste única até altura de 0,50m, ocasião na qual receberam a poda de formação (julho de 2002). As podas de formação continuaram até julho de 2004.

O presente trabalho teve início com os tratos culturais realizados no dia 01 de julho de 2005, 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.

3.1.2.6 Tratos culturais

As plantas foram submetidas aos tratos culturais usuais para a cultura.

O controle das plantas daninhas foi efetuado usando roçadeira na entrelinha e de herbicida Roundap®, glifosato, na dose de 250 ml do p.a. para 20 litros de água) a cada dois meses, na linha de plantio.

As 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 plantio (22/06/1999), foi aplicado 300 g de Cloreto de Potássio e 2 kg de esterco de curral por cova. Na adubação de formação foi aplicado em cobertura, a cada 30 dias, 75 g de sulfato de amônio por planta; foi aplicado 1500 g por planta de calcário no dia 02/09/1999; e no dia 12/11/1999 20 litros de esterco de curral por planta.

Na adubação de formação foi aplicado por planta 120 g de 20-05-20 (12/2000), 250 g de 8-28-16 (11/2001), 200 g de 20-05-20 (05/2002), 150 g de 20-00-20 (07/2002), 300 g de 20-05-20

(09/2002 e 12/2002), 300 g de sulfato de amônio, 600 g de superfosfato simples e 250 g de cloreto de potássio (01/2003), 300 g de sulfato de amônio e 230 g de cloreto de potássio (05/2003), 200 g de 20-05-20 (08/2003), 1kg de calcário, 350 g de superfosfato simples, 150 g de cloreto de potássio e 2 litros de esterco de curral (09/2003).

Na adubação de manutenção foi aplicado por planta 300 g de 20-05-20 (08/2004), 300g de sulfato de amônio, 350 g de superfosfato simples, 1 kg de calcário e 5 kg de composto orgânico humificado (11/2004). Na adubação de produção foi aplicado por planta 350 g de 20-05-20 (09/2005), 400 g de sulfato de amônio, 400 g de superfosfato simples (11/2005).

Efetuiu-se o tratamento fitossanitário visando o controle de pragas e doenças. Para a lagarta dos frutos (*Hypocala andremona*), foram três aplicações de Tamaron (Metamidofos), de janeiro de 2004 a novembro de 2004, na dose de 60 g de i.a para 100 litros de água. Para antracnose (*Colletotrichum gloeosporioides*) foram 7 aplicações de Dithane (Mancozeb), de julho de 1999 a março de 2006, na dose de 300 g de i.a. para 100 litros de água.

As plantas foram irrigadas por meio de microaspersão, todos os dias no período de seca (0,08 m³, por duas horas por dia) e quando necessário no período das chuvas.

Utilizou-se cianamida hidrogenada (Dormex 3%) com pulverizador costal, para a quebra de dormência das plantas no dia 17/07/2005.

A colheita foi realizada no dia 24/01/2005 para a variedade Pomelo, e no dia 03/02/2005 para as demais variedades, quando os frutos apresentavam a casca na cor verde alaranjada, para evitar problemas de furto.

3.1.2.7 Avaliações Fenológicas

Para efetuar as avaliações marcaram-se quatro ramos por planta ao acaso, que iniciaram-se no dia 24/07/2005 e terminaram no dia 23/02/2006.

Caracterizou-se a fenologia das plantas, da poda aos estádios de: gemas dormentes, gemas inchadas, brotação, florescimento, frutificação, início do amadurecimento e colheita dos frutos. Durante as avaliações por meio 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 estágio). A queda natural dos frutos foi determinada em dias após o florescimento em que se observou o maior número de frutos caídos no chão.

Os caracteres avaliados foram o número de gemas por ramo após o seu encurtamento. A partir desta data observou-se o estágio de gema inchada, conforme a variedade. 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 estágio de ponta verde com o início do aparecimento do broto sobre as gemas, e as brotações de aspecto anguloso e verde amareladas.

3.1.2.8 Produção e características dos frutos

Para determinar a produção e caracterizar os frutos, contou-se o número de frutos, mediu-se com o auxílio de um paquímetro (graduado em centímetros) o diâmetro e comprimento de todos os frutos ainda na planta (24/12/2005), e, novamente após a colheita nos dias 24/01/2006, na variedade Pomelo e 03/02/2006 nas demais variedades. Após a coleta dos dados esses foram tabulados e analisados por variedade.

Para determinar a massa média todos os frutos foram pesados em balança analítica, e posteriormente calculou-se a produção por planta (número de frutos) e produtividade por hectare.

3.1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1.3.1 Avaliações Fenológicas

3.1.3.1.1 Número de gemas por ramo

O número médio de gemas por ramo das 10 variedades estudadas é apresentado na Figura 12.

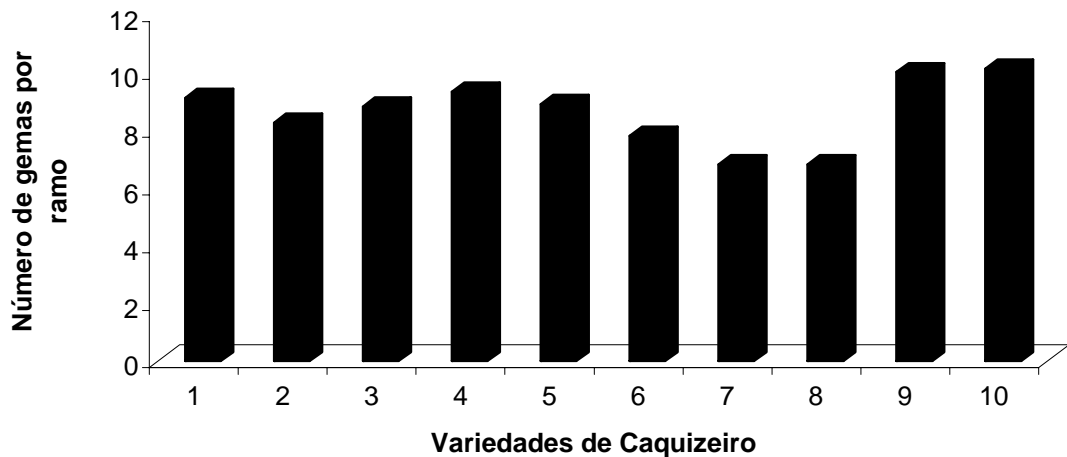


FIGURA 12 – Número médio de gemas por ramo do caqui após a poda das 10 variedades de caqui, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria – MS/2006.

As variedades Fuyu e Jiro apresentaram o maior número médio de gemas por ramo (10). Já as variedades Suruga e Toote apresentaram valores médios de 6,8 gemas. As demais variedades apresentaram valores entre 7,8 e 9,3 gemas.

3.1.3.1.2 Períodos: da poda à gema dormente (GD) e da poda à gema inchada (GI)

Na Figura 13 são apresentados o número de dias necessários para a realização dos estádios gema dormente e gema inchada.

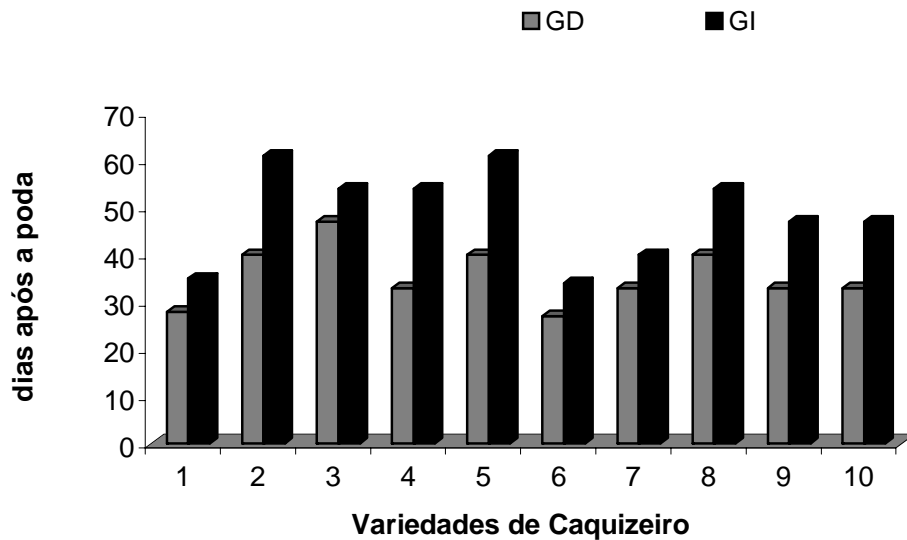


FIGURA 13 – Número médio de dias necessários para realização dos estádios fenológicos da poda à gema dormente (GD) e à gema inchada (GI) em 10 variedades de caqui, 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS/2006.

As variedades Pomelo, Rama Forte, Giombo, Suruga, Fuyu e Jiro apresentaram o estágio de gema dormente no mesmo período, no final do mês de julho, variando de 27 a 33 dias após a poda. Já as variedades Rubi, Fuyuhana, Taubaté e Toote, na primeira quinzena de agosto, variando de 40 a 47 dias, ou seja, levaram de 13 a 14 dias a mais para atingir esse estágio.

No início do mês de agosto, de 35 a 47 dias após a poda as variedades Pomelo, Giombo, Suruga, Fuyu e Jiro já apresentavam gemas inchadas. Enquanto que nas demais variedades as gemas inchadas só foram observadas nas últimas semanas de agosto, 54 a 61 dias após a poda. Neste período a temperatura média da região estava ao redor de 22 °C, com média de mínimas de 15,9 °C e média de máximas de 28,7 °C (UNESP-Campus de Ilha Solteira, 2006). O caqui é uma espécie de menor exigência em frio, comparada com outras frutíferas temperadas, pode-se plantar o caqui em regiões de zero a 150 horas de frio (temperatura menor que 7,2o C), que são regiões com menor disponibilidade hibernal e, portanto, próprias para o caqui, entretanto nos meses anteriores, de março a maio não foram observadas temperaturas baixas, sendo que a

temperatura média foi de 26 °C, com média de máximas de 29,1 °C e média de mínimas de 20 °C.

Essas variações em dias necessários para as gemas incharem, possivelmente esteja ligado à necessidade diferente de frio para as cultivares quebrarem a dormência e iniciarem a brotação. O uso da cianamida hidrogenada na concentração utilizada não foi suficiente para substituir a exigência em frio para estimular as gemas. Essas observações estão de acordo com Camelatto (1990) e que podem estar relacionadas ao fator genético, que é o mais importante na definição da necessidade de frio de cada cultivar para quebrar a dormência.

Na Figura 14 são apresentados os estádios fenológicos gema dormente e gema inchada.



FIGURA 14 - Estádios fenológicos: gema dormente (A) e gema inchada (B), respectivamente, após a poda nas 10 variedades de caquizeiro em Selvíria-MS, 2006.

3.1.3.1.3 Períodos: da poda à ponta verde (PV) e brotação (BR)

Na Figura 15 são apresentados os números médios de dia necessários para os estádios fenológicos ponta verde (PV) e brotação (BR). Nas variedades Pomelo, Giombo, Suruga, Fuyu e Jiro estágio ponta verde foi observado na primeira quinzena de agosto, ou seja, entre 42 e 68 dias após a poda (Figura 15). Nas demais variedades somente na primeira quinzena de setembro,

variando de 64 a 89 dias após a poda, demonstrando precocidade dessas variedades para completar esses estádios.

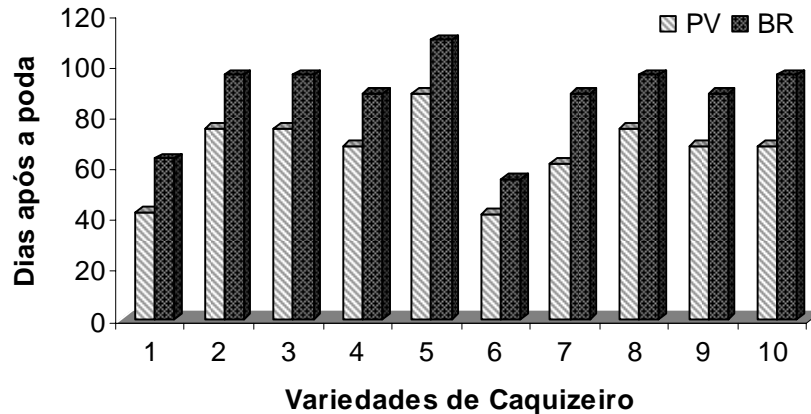


FIGURA 15 – Número médio de dias necessários para realização dos estádios fenológicos da poda à ponta verde (PV) e brotação (BR) em 10 variedades de caqui, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2006.

A brotação nas variedades Pomelo e Giombo foi observada no final do mês de agosto aos 63 e 55 dias, respectivamente, demonstrando intervalo menor do que as demais variedades que apresentaram de 89 a 110 dias após a poda para atingir este estágio, ou seja, do final de setembro à primeira quinzena de outubro.

Neste trabalho, observou-se que com temperatura média de 24 °C, e temperaturas acima de 23,8 °C nos meses anteriores, as brotações foram observadas aos 34 dias após a poda, ou seja, não houve frio suficiente para estimular a brotação em algumas variedades, o que permite concluir que a fenologia varia em função do genótipo e das condições climáticas de cada região produtora.

Dessa forma, Corsato et al. (2005), trabalhando também com a variedade Rama Forte em Piracicaba – SP no período de 2002/2003, obtiveram valores diferentes, onde a brotação das gemas ocorreu sob temperatura média de 20 °C, 4 dias após o inchamento das gemas. 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 et al., 2003).

Quando a exigência não é satisfeita, há uma série de sintomas e prejuízos, assim como os observados no presente trabalho: baixa porcentagem de brotação de gemas laterais (Suruga e Toote) ou retardamento da brotação (Rubi, Fuyuhana e Rama Forte); relativa antecipação da brotação das gemas terminais (Pomelo, Giombo, Suruga, Fuyu e Jiro). Além disso, o baixo enfolhamento reduz a fotossíntese, afeta a frutificação, a qualidade dos frutos e as reservas de carboidratos da planta no início da brotação. Isso confirma a diferença, neste trabalho, entre as variedades, demonstrando as diferentes exigências térmicas para a ocorrência dos estádios fenológicos.

Pela Figura 16 observa-se os estádios de ponta verde e brotação.



FIGURA 16 - Estádios fenológicos: ponta verde (A) e brotação (B), respectivamente, após a aplicação de cianamida hidrogenada, em caquizeiro em Selvíria-MS/2006.

3.1.3.1.4 Período: da poda ao florescimento (FL)

Através da Figura 17, verifica-se que as variedades Pomelo e Giombo floresceram, respectivamente, aos 77 e 72 dias após a poda, ou seja, na primeira quinzena de setembro. Nas demais, o florescimento ocorreu nos meses de outubro a novembro, variando de 103 a 124 dias.

As variedades Pomelo e Giombo apresentaram comportamento precoce para os estádios brotação e o florescimento.

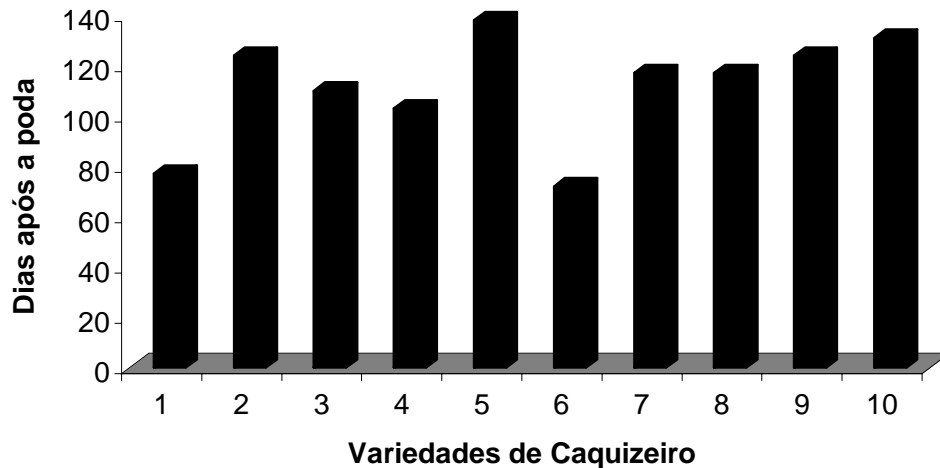


FIGURA 17 – Número médio de dias necessários para realização da poda ao florescimento (FL) em caquizeiro, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2006.

A variedade Pomelo, floresceu 77 dias após a poda, e produziu flores masculinas em abundância, resultando num bom pegamento dos frutos e produção que se destacou das demais variedades. Estes dados são confirmados por Ojima et al. (1976), que relatam que o caqui Pomelo apresenta como vantagem a produção regular de flores masculinas, o que garante a autopolinização e, conseqüentemente um bom pegamento de frutos, graças ao desenvolvimento normal das sementes, e por Petri (1996), que comenta que a antecipação da floração propicia um maior desenvolvimento dos frutos, pois os mesmos permanecem por um maior período na planta.

A variedade Rama Forte produziu somente flores femininas, de coloração amarelo-creme, aos 49 dias após a brotação das gemas. Os dados obtidos neste trabalho foram maiores do que aqueles verificados por Corsato et al. (2005), que trabalhando em Piracicaba com a mesma variedade verificaram um período de apenas 31 dias entre a brotação e o florescimento, com flores exclusivamente femininas e de coloração amarelo creme. Isso possivelmente deve-se às diferentes temperaturas observadas nas duas regiões, em Selvíria/MS com temperaturas médias de 27° C e em Piracicaba com médias de 20° C. As temperaturas mais baixas acumuladas nos

períodos que antecederam a brotação na região de Piracicaba, que apresenta clima mais ameno, e das temperaturas que ocorreram no período de florescimento nas duas regiões.

No Rio Grande do Sul, na região da Encosta Superior do Nordeste próximo à Serra Gaúcha, segundo Souza et al. (2006) o florescimento do caquizeiro Fuyu ocorre no final de outubro, assim como dos resultados verificados neste trabalho, ou seja, o uso de regulador vegetal substitui o frio quando utilizado em regiões quentes.

O florescimento do caqui é influenciado pela temperatura. Neste contexto, observou-se que na Austrália, com temperatura média na primavera e 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 et al., 1997).

Segundo Martins e Pereira (1989) o caquizeiro é resistente a baixas temperaturas e para quebra do repouso fisiológico requer determinado regime de frio e apresenta acentuado repouso vegetativo. A temperatura mais favorável ao desenvolvimento de fruteiras de clima temperado varia de 5oC a 15° C. Pode-se plantar o caquizeiro em regiões de zero a 150 horas de frio (temperatura menor que 7,2o C), que são regiões com menor disponibilidade hiberna e, portanto, próprias para o caquizeiro, que é uma espécie de menor exigência de frio em relação a outras fruteiras temperadas.

Verifica-se pela Figura 18 estágio fenológico florescimento do caquizeiro.



FIGURA 18 - Estádio fenológico: florescimento de caquizeiro em Selvíria-MS, 2006.

3.1.3.1.5 Períodos: da poda à frutificação (FR) e da poda à colheita (CO)

Pela Figura 19 observa-se que as variedades Pomelo, Giombo e Rama Forte frutificaram no final de outubro e início de novembro, aos 119, 128 e 131 dias após a poda, respectivamente. Enquanto as variedades Rubi, Fuyuhana, Suruga, Toote, Fuyu e Jiro frutificaram do final de novembro ao início de dezembro, entre 145 e 166 dias após a poda. Isso influenciou na colheita, ou seja, as variedades Pomelo e Giombo tiveram um comportamento precoce na frutificação e também na colheita, que foi realizada em meados de fevereiro. A variedade Rama Forte apresentou comportamento precoce na frutificação, entretanto a colheita foi realizada juntamente com as demais variedades tardias, Rubi, Fuyuhana, Fuyu e Jiro. Mesmo com a colheita sendo realizada com frutos de coloração verde-amarelada em fevereiro, esta região apresenta condições para o cultivo do caquizeiro.

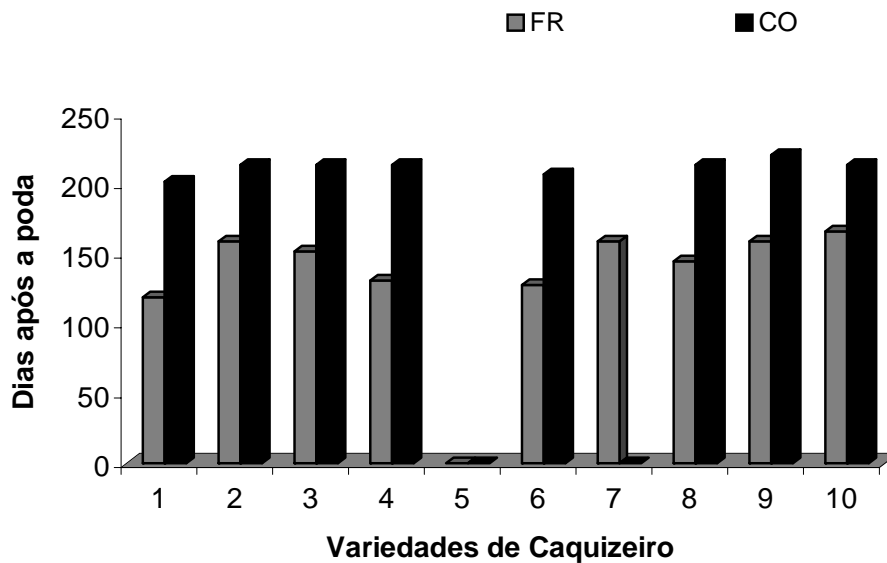


FIGURA 19 – Número médio de dias necessários dos estádios fenológicos da poda à frutificação (FR) e à colheita (CO) de caquizeiro, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2005.

O comportamento das variedades Rubi, Fuyuhana, Suruga, Toote, Fuyu e Jiro, pode ser explicado segundo Marodin et al. (2002) pelo fato que, quando cultivadas em regiões com insuficiência de frio hibernal, as frutíferas caducifólias 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.

Na variedade Pomelo verificou-se a presença de flores masculinas e femininas na mesma planta, as demais variedades só apresentaram flores femininas, o que justifica o maior pegamento e conseqüentemente maior produção de frutos nesta variedade.

Em Selviria/MS a colheita das variedades Fuyu e Jiro foi realizada no final de fevereiro, com frutos de tamanho médio a grande e vermelho-alaranjados, o que as torna variedades com potencial para exportação e comércio em outros estados do Brasil, pois sua oferta ocorre na época de entressafra.

Segundo Ryuago (1988) no Japão a variedade Fuyu, de maturação tardia (março), é vigorosa e produtiva, apresenta frutos grandes e globosos, vermelho-alaranjados, com sabor doce e suave. Ela também é cultivada no Hawaii, vigorosa e de rápido crescimento, com produção de flores exclusivamente femininas, frutos grandes e não adstringentes (CHIA et al., 1989).

O comportamento das plantas pode variar em função das condições climáticas reinantes na região. Assim, Wen (2003) descreve as características da planta e frutos de onze variedades de caqui cultivados em Taiwan, na região de Formosa, de altitude de 600 m, dentre elas as mais produzidas no país, a Fuyu e a Jiro. A Jiro se adaptou melhor nestas condições de altitude, enquanto que a Fuyu foi melhor no Planalto Central, com altitudes menores.

Sato et al. (2003) relatam que as variedades Fuyu, Hiratanenashi, e Jiro ocupam dois terços da área produzida de caqui no Japão. As variedades Fuyu e Jiro são do tipo não adstringente de polinização constante (PCNA), de maturação tardia (outubro) produzem frutos grandes e suculentos com tendência a rachamento da casca. A Jiro, quando cultivada na Califórnia, assemelha-se a Fuyu, apresenta frutos grandes, saborosos e de excelente qualidade, com amadurecimento tardio de outubro a novembro (RYUAGO et al., 1988). Na Serra Gaúcha/RS a colheita é realizada no mês de abril (BAVARESCO et al., 2005), em Santa Catarina (CARVALHO, 2000) de fevereiro a março.

Segundo Ryuago et al. (1988) a variedade Suruga é cultivada em regiões de clima ameno na Califórnia, é muito vigorosa e produtiva, apresenta frutos grandes, de cor vermelho-alaranjada e excelente qualidade, com amadurecimento em novembro. Entretanto em condições tropicais esta variedade não produziu nenhum fruto, e apresentou queda natural de frutos 63 dias após o

florescimento. Observou-se apenas flores femininas, com produção de frutos por partenocarpia (sem sementes), o que segundo Souza et al. (2006) estes frutos têm maior tendência à queda ao longo do desenvolvimento vegetativo, resultando em baixa produtividade, como consequência da ausência de sementes. Segundo George et al. (1994), frutos sem sementes são fracos competidores por nutrientes e carboidratos em relação aos pontos de crescimento vegetativo. As sementes são fontes produtoras de ácido giberélico, hormônio responsável pela fixação dos frutos. A presença de giberilinas é essencial à frutificação efetiva, porém tem-se encontrado diferentes respostas às aplicações exógenas (PIRES, 1991), o que torna interessante testar a aplicação exógena de giberilina nesta variedade.

Com relação à colheita, a variedade Pomelo e Giombo foram as mais precoces, atingindo todos os estádios fenológicos antes das demais, sendo a melhor época de colheita no início de fevereiro, aos 202 e 207 dias após a poda, respectivamente. Os frutos da variedade Giombo apresentaram tamanho médio de polpa escura, tipo chocolate, e com várias sementes por fruto. Segundo Park et al. (2004) a época de amadurecimento do caqui Giombo vai de fevereiro a abril nos Estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Santa Catarina. É uma planta muito vigorosa e produtiva, com amadurecimento dos frutos na Califórnia de outubro a novembro, apresenta frutos de tamanho médio, cor vermelho-alaranjada, polpa escura quando polinizado, necessita de destanização para o consumo.

As variedades Rama Forte, Suruga, Fuyu e Jiro apresentaram um comportamento variável nos estádios fenológicos. Nas variedades Fuyu, Jiro e Rama Forte observou-se baixa produção e colheita no final de fevereiro, aos 214 dias após a poda, enquanto na Suruga não houve produção. Já as variedades Rubi, Fuyuhana, Taubaté e Toote apresentaram um comportamento tardio em todos os estádios fenológicos, entretanto a colheita foi realizada na mesma época, aos 214 dias após a poda, exceto a variedade Taubaté que não produziu.

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.

Na Figura 20 observa-se o estágio frutificação nas variedades de caqui em Selvíria/MS.



FIGURA 20 - Estádio fenológico frutificação após a poda de caquizeiro em Selvíria-MS, 2006.

3.1.3.1.6 Período: do florescimento à queda natural dos frutos

Pela Figura 21 observa-se que todas as variedades produziram flores, exceto as variedades Taubaté e Suruga não produziram nenhum fruto. As demais produziram frutos, contudo em cada uma delas houve um período em que a queda foi maior, a qual denomina-se pico de queda natural.

O pico de queda natural dos frutos ocorreu nas variedades Rubi, Taubaté, Toote e Fuyu (Figura 21) aos 42 dias após o florescimento, ou seja, na primeira quinzena de dezembro. Enquanto para as variedades Pomelo, Rama Forte, Giombo e Suruga este pico foi mais tardio, dos 63 aos 98 dias, do início de dezembro ao início de Janeiro. A Jiro apresentou o pico de queda mais precoce, apenas uma semana após o florescimento.

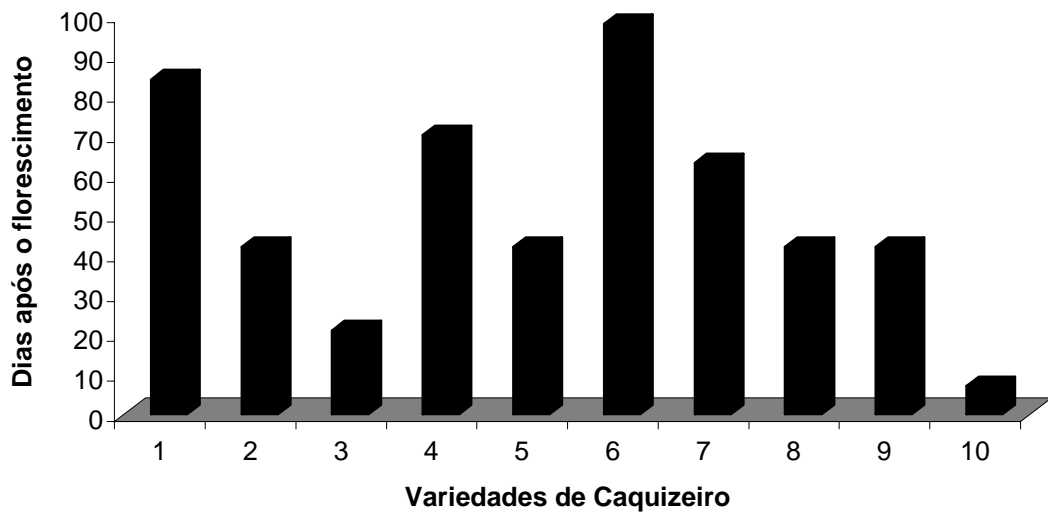


FIGURA 21 – Número de dias após o florescimento do pico de queda natural dos frutos de 10 variedades de caqui, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2006.

Esses resultados estão de acordo com Corsato et. (2005) que, trabalhando com caqui variedade Rama Forte, registraram dois picos de queda de frutos na variedade em Piracicaba/SP, um no final de outubro e outro na segunda quinzena de novembro, com temperatura máxima de 30°C, mínima de 17°C e média de 23°C, ou seja, um mês antes do observado neste trabalho, onde registrou-se temperatura máxima de 32°C, mínima de 20°C e média de 25°C.

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.

A variedade Jiro apresentou queda dos frutos aos sete dias e a Fuyu aos 42 dias após o florescimento, que pode ser explicado pela falta de polinização, produzindo frutos por partenocarpia, e a alta queda dos mesmos, resultados semelhantes foram observados por Matos (1993), no Estado de Santa Catarina onde as variedades doces, como Fuyu e Jiro, também apresentaram problemas com a queda acentuada de frutos, devido à falta de polinização.

No Japão, a polinização artificial é prática regular, principalmente em cultivares produtoras de frutos não adstringentes (KITAGAWA, 1984), porque contribui para a melhoria do tamanho

formato dos frutos, além de modificar a coloração e sabor da polpa. O autor descreve que a queda prematura dos frutos logo após a queda das pétalas num período de duas a três semanas é mais acentuado quando não ocorre a polinização, e os frutos polinizados que apresentaram seis ou mais sementes obtiveram um peso médio 65% superior aos frutos sem sementes, o que mostra a importância da polinização nas variedades doces.

3.1.3.2 Característica dos frutos

3.1.3.2.1 Massa, Comprimento e Diâmetro dos frutos

Na Figura 22 verifica-se a massa dos frutos, sendo que a variedade Jiro produziu os maiores frutos (290,75 g), seguido pelas variedades Fuyuhana (148,21g), Fuyu (116,26 g) Pomelo (116,22 g), Rubi (93,31 g), Rama Forte (70,03 g) e Giombo (68,97 g).

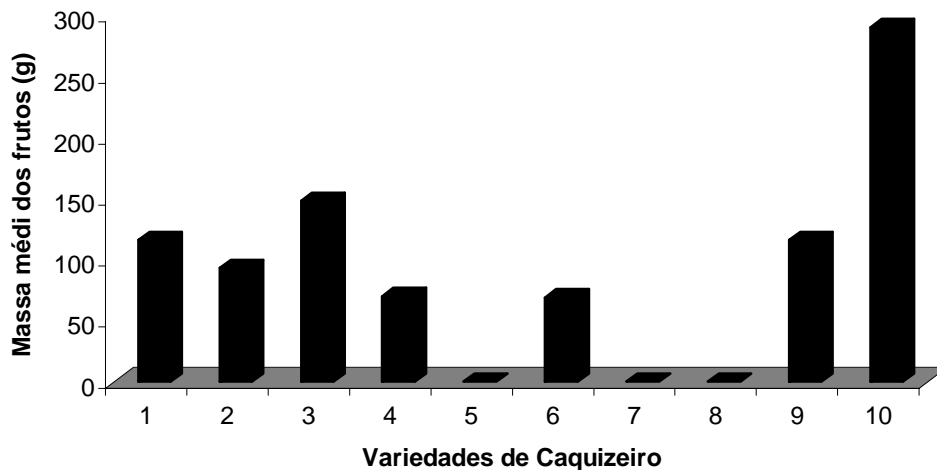


FIGURA 22– Massa média dos frutos de 10 variedades de caqui, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2006.

Para a variedade Fuyu, a massa média dos frutos foi de 116,26 g, os resultados aqui obtidos, para essa variedade, estão abaixo daqueles relatados por Choi et al. (2003), onde a variedade Fuyu no Japão produz frutos variando de 150 a 190 gramas.

Em condições tropicais observou-se frutos grandes (6,5 cm), na variedade Fuyuhana, de coloração verde-alaranjada e com massa de 148,21g, inferior a observada em outras regiões do Brasil, conforme Rigitano et al. (1984) que descreve frutos com massa de 200 gramas.

Nas Figuras 23 e 24 observa-se, respectivamente o aumento no comprimento e diâmetro dos frutos nas variedades Pomelo, Rubi, Fuyuhana, Rama Forte, Fuyu e Jiro.

Os maiores frutos foram produzidos pela variedade Fuyuhana e os menores pela variedade Giombo. As variedades Jiro, Pomelo, Rama Forte, Fuyu e Rubi produziram frutos medianos, de formato achatados ou globosos, e as variedades Taubaté, Suruga e Toote não produziram nenhum fruto.

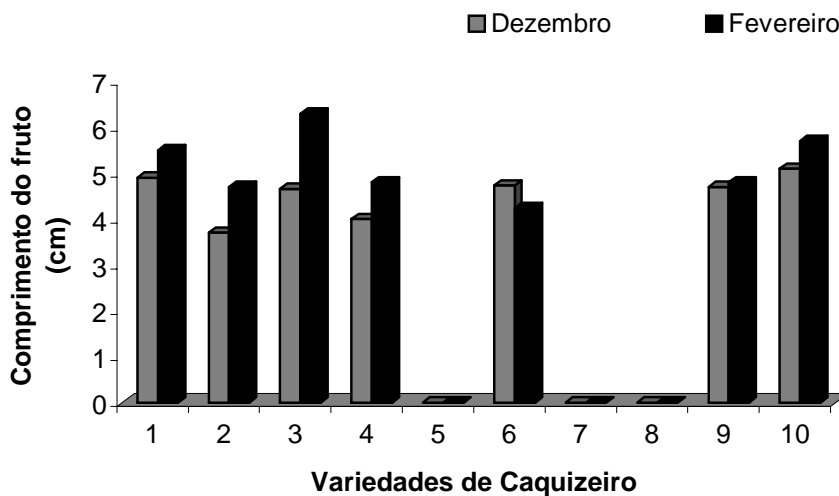


FIGURA 23 – Comprimento dos caquis medido em dezembro/2005 e fevereiro/2006 de 10 variedades de caquizeiro, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2006.

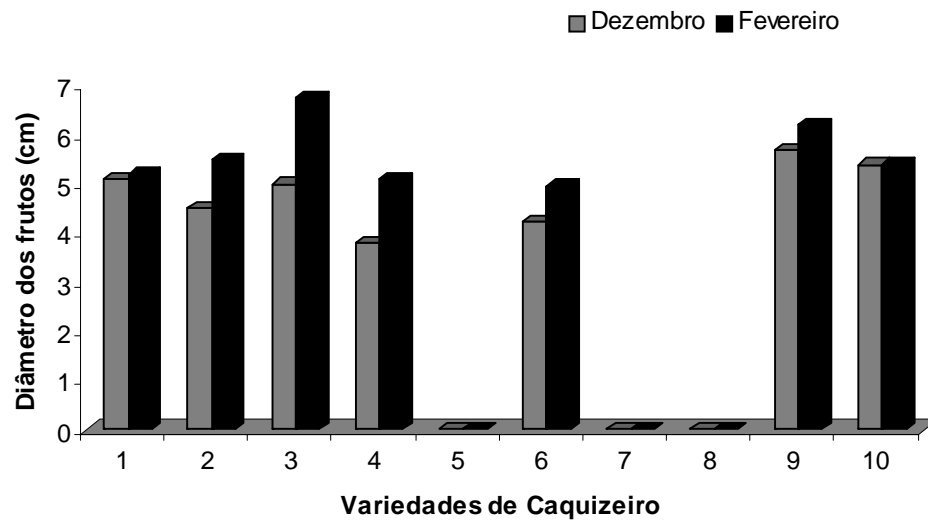


FIGURA 24 – Diâmetro dos caquis medidos em dezembro/2005 e fevereiro/2006 de 10 variedades de caquizeiro, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2006.

A variedade Giombo apresentou um crescimento diferente das demais, cresceu juntamente com as outras, primeiro em diâmetro, entretanto aumentou em comprimento, produzindo frutos de formato ovóide, característico da variedade.

Nas variedades Pomelo e Rubi observou-se um maior crescimento no comprimento dos frutos, enquanto nas variedades Fuyuhana, Rama Forte e Fuyu o maior crescimento ocorreu no diâmetro, ou seja, eles não aumentaram na mesma proporção em nenhuma das variedades estudadas.

Partindo desses resultados, recomenda-se que avaliações sejam realizadas durante vários anos para verificar e poder indicar se existe ou não variedades com potencial para a região.

3.1.3.3 Produção

3.1.3.3.1 Número de frutos por planta, produção por planta e produção por hectare

Na Figura 25 verifica-se o número médio de frutos por planta. A variedade Pomelo apresentou o maior número (9,75), seguida pelas variedades Giombo (7,16), Fuyuhana (3), Rubi e Jiro (2,5), Fuyu (2) e Rama Forte (1), considerando-se que foi avaliado apenas o primeiro ano de produção.

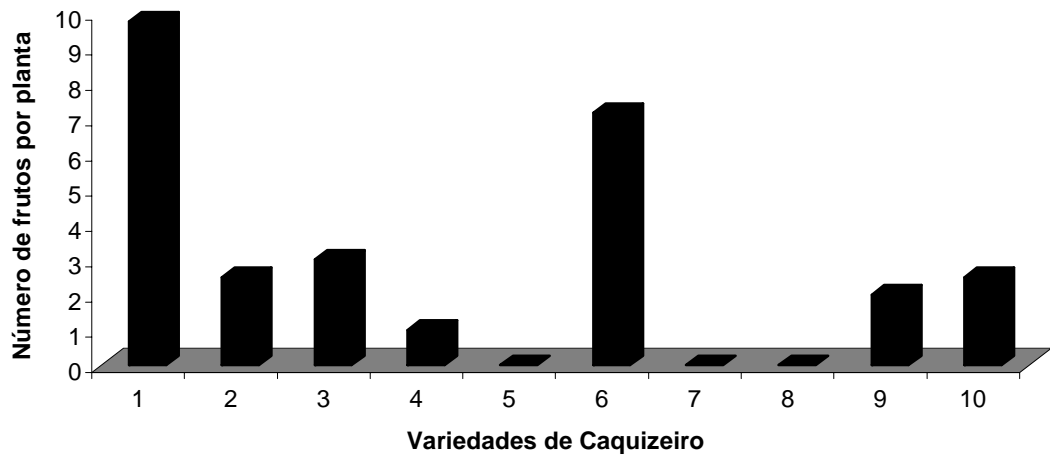


FIGURA 25 – Número médio de frutos por planta de 10 variedades de caqui, sendo: 1- Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2006.

Pela Figura 26 observa-se que a variedade Pomelo foi a que mais produziu (756,25 g) seguida pelas variedades Giombo (641,52 g), Giro (290,65 g), Fuyuhana e Fuyu (148,21 g e 116,25 g/planta). Já as variedades Rubi e Rama Forte apresentaram produção bem inferior às demais, com respectivamente, produção total de 93,31g e 70,03g, ambas com somente um fruto em todas as plantas.

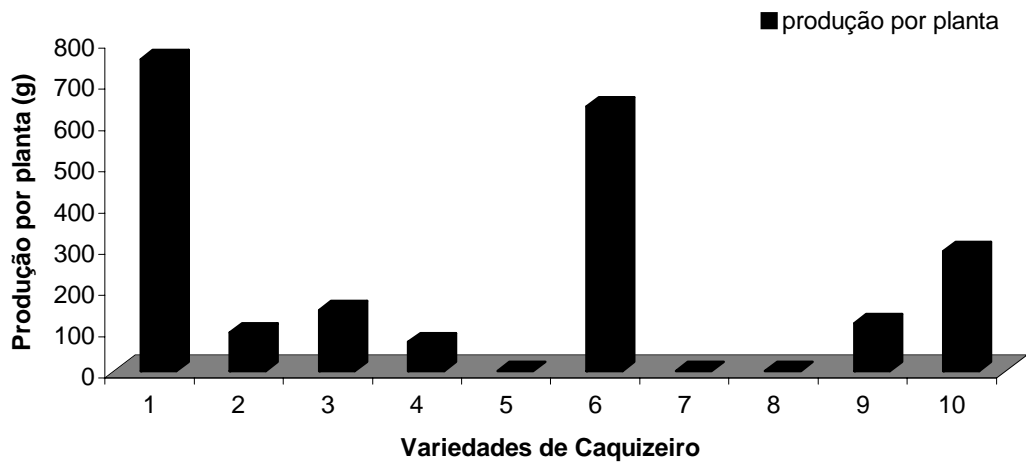


FIGURA 26 – Produção por planta de 10 variedades de caquizeiro, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2006.

A variedade Pomelo apresentou a maior produção por planta (756,25 g), entretanto a massa dos seus frutos não foi a maior (116,26 g), assim como a Giombo que foi a segunda em maior produção (641,52 g) com os menores frutos (68,97 g). A maior quantidade de frutos, ou seja, maior produção por planta nestas variedades determinou o tamanho menor de seus frutos. As demais variedades variaram em produção por planta e massa dos frutos, não necessariamente na mesma proporção. O tamanho dos frutos é um dos requisitos para uma boa aceitação do produto no mercado consumidor, frutos maiores possibilitam maiores ganhos financeiros. O raleio é uma prática cultural, consiste na retirada do excesso de frutos sem prejudicar a produção e tem como objetivo aumentar o tamanho do fruto, podendo ser adotada como prática para a cultura na região, com possibilidades de incremento na produção.

Na variedade Fuyuhana verificam-se produções, em plantas adultas, de médias anuais de 80 kg, com alternância de safras da ordem de 40 a 150 kg por planta (RIGITANO et al., 1984), no presente trabalho a produção foi inferior (148,21 g por planta) considerando que são plantas de 4 anos de idade, e o primeiro ano de produção.

De acordo com a Figura 27, observa-se que a variedade Pomelo apresentou a maior produtividade 0,216 (toneladas/ha), seguido pela variedade Giombo 0,183 (toneladas/ha), Jiro

0,083 (toneladas/ha), Fuyuhana 0,042 (toneladas/ha), Fuyu 0,033 (toneladas/ha), Rubi 0,026 (toneladas/ha), e Rama Forte 0,020 (toneladas/ha).

Segundo Ojima et al. (1998) a produtividade em pomares adultos é de 15 a 35 toneladas por hectare. Considerando o espaçamento utilizado no presente trabalho 7 x 5 m, temos uma densidade de 285 plantas por hectare, e uma produção média de 75 kg por planta. Se considerarmos um pomar em adulto em plena produção (com 10 a 15 anos) o número aumenta para 150 kg por planta. A produção em todas as variedades estudadas foi bem inferior a produção nacional, entretanto deve-se considerar que é o primeiro ano de produção.

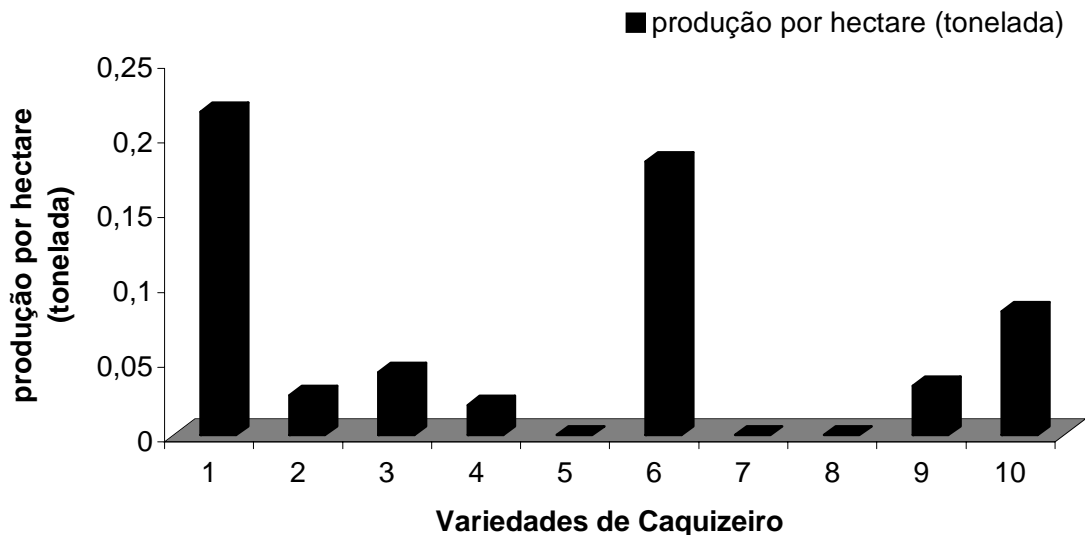


FIGURA 27 – Produção por hectare de 10 variedades de caqui, sendo: 1-Pomelo, 2-Rubi, 3-Fuyuhana, 4-Rama Forte, 5-Taubaté, 6-Giombo, 7-Suruga, 8-Toote, 9-Fuyu e 10-Jiro em Selvíria-MS, 2006.

Novos estudos referentes à fenologia do caqui devem ser efetuados durante vários anos em regiões tropicais para a correta definição dos caracteres estudados, podendo ser de grande auxílio no incremento da produção, assim como no desenvolvimento destas variedades na região Oeste do Estado de São Paulo.

As variedades com potencial para o plantio na região são a Pomelo e a Giombo, as quais apresentaram os ciclos mais precoces. Entretanto faz-se necessário o estudo por mais ciclos de produção, a fim de se verificar o comportamento de cada variedade, durante vários anos, bem como determinar a produção, qualidade dos frutos e época de colheita.

3.1.4 CONCLUSÕES

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

- a) As variedades Fuyu e Jiro apresentaram o maior número de gemas por ramo.
- b) A variedade Pomelo e Giombo foram as mais precoces, atingindo os estádios fenológicos gema dormente, gema inchada, brotação, ramo em crescimento, florescimento, frutificação e colheita antes das demais.
- c) A variedade Jiro produziu frutos com maiores massas.
- d) Os maiores frutos em diâmetro e comprimento foram produzidos pela variedade Fuyuhana e os menores pela variedade Giombo.
- e) A variedade Pomelo apresentou o maior número de frutos por planta e as variedades Taubaté, Suruga e Toote não produziram frutos.
- f) A variedade Pomelo apresentou a maior produtividade e Rama Forte a menor.

4. CAPITULO 02

4.1. EFEITOS DO ÁCIDO INDOLBUTÍRICO E ÉPOCAS DE PROPAGAÇÃO NO ENRAIZAMENTO DE ESTACAS LENHOSAS E HERBÁCEAS DE CAQUIZEIRO

4.1.1 INTRODUÇÃO

No Brasil, o caquizeiro entrou pela primeira vez em São Paulo, por volta de 1890, mas a expansão da cultura só ocorreu a partir de 1920, com a chegada de fruticultores japoneses (SATO E ASSUMPÇÃO, 2002). Segundo o IBGE (2004) que destaca os Estados do Rio Grande do Sul (27.139 t em 1.965 ha), Paraná (22.938 t em 1.769 ha), Rio de Janeiro (18.090 t em 613 ha), Minas Gerais (4.441 t em 457 ha), Santa Catarina (2.771 t em 245 ha) e Espírito Santo (39 t em 3 ha) como grandes produtores nacionais.

A cultura do caqui vem ganhando importância no Brasil, tanto pela área plantada quanto pela diversificação de regiões de plantio, o que tem aumentado as quantidades ofertadas do produto graças à organização de produtores que, associados buscam competitividade no mercado interno, com vistas à exportação (IBRAF, 2006).

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 (BIASI et al., 1999). Segundo Pio et al. (2003) devido à 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 cultivares comerciais que apresentam o inconveniente de nem todas possuírem sementes e, quando possuem, são escassas, além do baixo poder germinativo.

Uma alternativa para o caquizeiro seria a formação de mudas pelo método da estaquia, com a utilização de estacas lenhosas coletadas na época da poda hiberna, realizada nos meses de julho a agosto ou ainda a utilização de estacas herbáceas coletadas junto à desbrota, 60 dias após a quebra da dormência (PIO et al., 2003). 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 diferenciação dos tecidos (HARTMANN E KESTER, 1978; FACHINELLO et al., 1995).

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).

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).

Em função da escassez de estudos relacionados à propagação do caquizeiro, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de verificar a capacidade de enraizamento de estacas lenhosas e herbáceas de caquizeiro bem como determinar a concentração mais adequada de indolbutírico (AIB) e a melhor época de propagação.

4.1.2 MATERIAL E MÉTODOS

4.1.2.1 Caracterização edafoclimática da área experimental

O presente trabalho foi conduzido no viveiro da área experimental da Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Estadual Paulista - Campus de Ilha Solteira, localizado no município de Selviria-MS, a mesma área descrita no item 3.1.2.1 da página 43.

4.1.2.2 Delineamento experimental

O delineamento estatístico utilizado para cada ensaio (duas épocas de coleta) foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2 x 3, constituído por dois tipos de estacas (herbáceas e lenhosas), duas épocas de coleta (primavera e verão) e três tratamentos, sendo duas concentrações de AIB e a testemunha (água - testemunha, sem aplicação de AIB; 1500 e 2500 mg.L⁻¹ por cinco minutos) com quatro repetições e dez estacas por unidade experimental.

4.1.2.3 Implantação e condução do experimento

As estacas lenhosas e herbáceas foram coletadas de caquizeiro com quatro anos de idade, oriundas das brotações do porta-enxerto da cultivar Rama Forte, em duas épocas: primavera (15/11/2005) e no verão (10/01/2006), padronizadas com 0,20 m de comprimento e cerca de 0,8 cm de diâmetro, com 5 gemas mantendo um par de folhas na extremidade apical. Os tratamentos foram: (água - testemunha, sem aplicação de AIB); 1500 e 2500 mg.L⁻¹ por cinco minutos, imergindo-se 5 centímetros da base. As estacas foram plantadas em jardineiras pretas de polietileno de dimensões 0,42 x 0,14 x 0,14 m (comprimento, largura e profundidade), com vermiculita média como substrato, colocadas para enraizar sob tela de polipropileno com 50% de luz (Sombrite^(R)), submetidas à nebulização intermitente, com tempo de aspersão de 20 segundos e intervalos de 5 minutos, durante o período de 80 dias, de novembro a janeiro (31/01/2006) e janeiro a março (30/03/2006).

4.1.2.4 Caracteres avaliados

Foram avaliadas as porcentagens de estacas enraizadas, número de brotos, número e comprimento de raízes no final de 80 dias. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo Teste F e regressão polinomial. As diferenças entre médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), utilizando-se o programa ESTAT.

4.1.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes aos caracteres avaliados para estacas colhidas na primavera são apresentados na Tabela 1. Verifica-se que houve efeito do tratamento para porcentagem de estacas enraizadas e número de raízes.

TABELA 1 - Porcentagem de estacas enraizadas (PEE), comprimento de raiz (CR), número de raízes (NR), e número de brotos (NB) de estacas lenhosas e herbáceas de caquizeiro cv. Rama Forte, tratadas com AIB e coletadas na primavera, Selvíria-MS, 2006.

TIPO DE ESTACA	DOSES DE AIB (mg.L ⁻¹)	PEE (%)*	CR (CM)* ¹	NR *	NB* ²
herbácea	Testemunha – sem AIB	20 b	7,12 a	23,45 ab	1,0 a
herbácea	1500	37,5 ab	7,32 a	15,97 b	1,0 a
herbácea	2500	30 b	7,75 a	20,86 ab	1,0 a
lenhosa	Testemunha – sem AIB	20 b	7,5 a	13,96 b	1,10 a
lenhosa	1500	45 ab	9,16 a	34,43 ab	1,0 a
lenhosa	2500	60 a	8,9 a	42,07 a	1,01 a
Média geral		35,41	7,96	25,12	1,02
C.V. (%)		37,5	25,78	44,33	8,43

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey (P = 0,05). Médias não diferem pelo teste F da análise de variância^(1 e 2).

Para estacas herbáceas, apesar do teste de Tukey não apontar diferença entre as taxas de enraizamento, verifica-se um aumento de 46,7% e 33% para a dose de 1500 a 2500 mg.L⁻¹, respectivamente, em relação a testemunha.

Para as estacas lenhosas o uso de AIB proporcionou maior percentual de enraizamento e a dose de 2500 mg.L⁻¹ foi estatisticamente superior a testemunha. A porcentagem de estacas lenhosas enraizadas se ajustou a equação de regressão linear (Figura 28), indicando que aumentos na dose de AIB resultam em aumento do percentual de estacas enraizadas. Segundo Zuffellato-Ribas e Rodrigues (2001), 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.

Comparando as estacas lenhosas com as herbáceas verifica-se que o percentual de enraizamento foi maior nas estacas lenhosas com aumento de 16,7% para a dose de 1500 mg.L⁻¹ e de 50% na dose de 2500 mg.L⁻¹ de AIB. Isso pode ser explicado conforme observações de Hartmann et al. (1990) e Nachtigal (1999) onde as estacas menos lignificadas (herbáceas) são

mais sensíveis à desidratação e à morte, pois o baixo índice de enraizamento, a permanência na câmara de nebulização e o excesso de umidade são fatores que influenciam na sobrevivência das estacas.

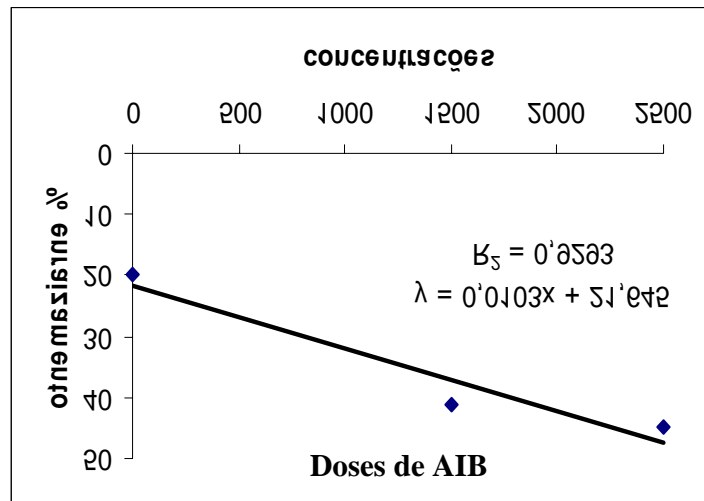


FIGURA 28 - Porcentagem de enraizamento de estacas lenhosas de caquizeiro cv. Rama Forte, sob diferentes doses de AIB, Selvíria-MS, 2006.

Os resultados obtidos neste trabalho diferem e são superiores aqueles obtidos por Nishimoto (1994), que também trabalhou com a cultivar Rama Forte, porém com brotações da copa, e obteve 15,68% de enraizamento; e no presente trabalho as estacas foram juvenis, oriundas de brotações do porta-enxerto, esses resultados estão de acordo com Bastos et al. (2005), que afirmam que as melhores porcentagens de sobrevivência das estacas lenhosas desta cultivar (47,21%) foram observadas na ausência do AIB.

Para as estacas coletadas no verão (Tabela 02) não houve diferença significativa os tratamentos, apresentando resultados inferiores, quando comparados com as estacas coletadas na primavera. Comparando a dose de 2500 mg.L⁻¹ para estacas lenhosas colhidas na primavera e no verão verifica-se que no verão obteve-se redução de 83% em relação à coleta da primavera.

TABELA 2 - Porcentagem de estacas enraizadas (PEE), porcentagem de sobrevivência (PS) comprimento de raiz (CR), número médio de raízes (NR), e número de brotos (NB) de estacas lenhosas e herbáceas de caquizeiro cv. Rama Forte, tratadas com AIB e coletadas no verão, Selvíria-MS, 2006.

TIPO DE ESTACA	DOSES DE AIB (mg.L ⁻¹)	PEE (%)*	PS (%)*	CR (CM) *	NR*	NB*
herbácea	Testemunha – sem AIB	10,0 a	12,5 a	2,12a	5,5 a	0,25 a
herbácea	1500	7,5 a	5,0 a	0,62a	12,75 a	1,37 a
herbácea	2500	12,5 a	12,5 a	3,62a	8,37 a	2,32 a
lenhosa	Testemunha – sem AIB	0,5 a	37,5 a	4,07a	3,0 a	0,30 a
lenhosa	1500	17,75 a	15,0 a	2,87a	5,82 a	1,87 a
lenhosa	2500	10,0 a	10,0 a	3,37a	2,12 a	1,75 a
Média geral		9,62	15,41	2,78	6,26	1,31
C.V. (%)		110,9	135,24	137,73	201,42	188,97

*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey (P = 0,05). * Médias não diferem pelo teste F da análise de variância.

Vários trabalhos foram desenvolvidos com estacas de caquizeiro, porém todos eles com resultados inferiores aos obtidos neste. 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’.

As auxinas são conhecidas pelo seu efeito indutor de raízes em estacas e freqüentemente consideradas como limitantes do enraizamento, mas possuem pequeno ou nenhum efeito em espécies lenhosas de difícil enraizamento (WILSON, 1994).

Em plantas que se propagam facilmente por estacas, a idade da planta-mãe tem pouca importância, porém, em plantas difíceis de enraizar, este fator é relevante. Em geral, estacas tomadas de plantas jovens (crescimento juvenil) enraízam com maior facilidade que tomadas de ramos de plantas velhas (HARTMANN E KESTER, 1990). Pode-se dizer que quanto mais juvenil o material, maior será o sucesso 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 (GOMES, 1987), pois o problema apresentado pelo material adulto é o aparecimento ou a produção de substâncias inibidoras do enraizamento.

A época do ano, em alguns casos, pode exercer grande influência sobre o enraizamento das estacas. Para algumas espécies que enraízam com facilidade, a estacas podem ser colhidas em

qualquer época do ano, enquanto para outras o período de maior enraizamento coincide com a estação de repouso ou com a estação de crescimento (SIMÃO, 1998). Para cada planta específica é necessário que se determine qual a melhor época do ano para retirar as estacas, a qual está diretamente relacionada com a condição fisiológica da planta-mãe (HARTMANN E KESTER, 1990).

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. Alto grau de umidade relativa do ar é necessário para 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. Há muitas provas experimentais de que a presença de folhas em estacas exerce forte influência estimuladora da formação de raízes, pois os carboidratos resultantes da atividade fotossintética das folhas, também contribuem para a formação de raízes, embora os efeitos estimuladores de folhas e gemas se devam, principalmente, à produção de auxina (HARTMANN E KESTER, 1990).

O processo de formação de raízes em estacas é influenciado por um grande número de fatores que podem atuar isoladamente ou em conjunto. Dentre esses, destacam-se as condições fisiológicas da planta-matriz (presença de carboidratos, substâncias nitrogenadas, aminoácidos, auxinas, compostos fenólicos e outras substâncias não identificadas), o período e posição de coleta das estacas, juvenilidade, estiolamento, presença de folhas e gemas, idade da planta-matriz e fatores do ambiente, como disponibilidade de água, luminosidade e substrato (HARTMANN et al., 1990). Vários autores citam a influência da estação climática sobre o enraizamento de estacas. Essa variação na capacidade de enraizamento é atribuída às fases de crescimento da planta (Mercado Flores e Kester, 1966) e ao estado bioquímico das estacas (BASU et al., 1973).

Nas estacas coletadas na primavera considerara-se o percentual de sobrevivência igual ao percentual de estacas enraizadas, por que todas as sobreviventes enraizaram. Na coleta de verão verificou-se que a porcentagem das estacas que sobreviveram foi diferente da porcentagem enraizada (Tabela 2).

Não houve diferença significativa para porcentagem de sobrevivência, entretanto para estacas herbáceas e lenhosas na dose de 2500 mg.L⁻¹ ocorreu, respectivamente, 12,5% e 10% de sobrevivência. Já a testemunha das estacas lenhosas proporcionou sobrevivência (37,5%) e somente 0,5% de enraizamento. Bastos et al. (2005) verificaram que para estacas herbáceas

coletadas em agosto em Piracicaba/SP, a cultivar Taubaté apresentou maior porcentagem de sobrevivência (73,89%), em comparação com as demais cultivares em estudo, como a Rama Forte (49,96 %), sendo que a cultivar Fuyu apresentou os menores resultados (6,59 %).

Para número de folhas também não houve diferença significativa entre os tratamentos, porém houve tendência de maiores números (4,95) em estacas lenhosas na dose de 1500 mg.L⁻¹.

Para as estacas coletadas no verão, ocorreu maior mortalidade de estacas em relação à primavera, a alta temperatura (29,9 °C) pode ter sido a provável causa, estes dados são confirmados por Leonel et al. (1991), em trabalho com estacas de aceroleira e jaboticabeira.

Hartmann e Kester (1990) chamam a atenção para o fato de que temperaturas mais elevadas podem proporcionar a brotação das gemas sem que haja formação de raízes, provocando perda de umidade da estaca sem absorção de água, tornando a brotação indesejável para o sucesso do enraizamento das estacas.

O desenvolvimento de raízes nas estacas é influenciado não só pelas condições internas da planta, mas também pelo ambiente. Essas condições ambientais estão estreitamente relacionadas com a época do ano, afetando fortemente o potencial de formação de raízes na base de uma estaca (FACHINELLO et al., 1995).

A época do ano está estreitamente relacionada com a consistência da estaca, e estacas coletadas no período de crescimento vegetativo intenso (primavera/verão) apresentam-se mais herbáceas e, de modo geral, espécies de difícil enraizamento mostram maior capacidade de enraizamento, enquanto estacas coletadas no inverno possuem maior grau de lignificação e tendem a enraizar menos (FACHINELLO et al., 1995).

O tratamento com estacas lenhosas coletadas na primavera e tratadas com de 2500 mg.L⁻¹ de AIB (Tabela 01) proporcionou o maior número de raízes (42,07) sendo que a testemunha apresentou o menor valor (13,96). Por outro lado, nas estacas coletadas no verão (Tabela 02) não houve diferença significativa para este parâmetro, sendo que as estacas lenhosas na dose de 2500 mg.L⁻¹ apresentaram o menor valor (2,12) e a testemunha os maiores valores (23,45). As estacas herbáceas apresentaram os maiores valores para número de raízes quando coletadas no verão (Tabela 02), não diferindo estatisticamente das estacas lenhosas, porém com tendência de maior número de raízes (12,75) na dose de 1500 mg.L⁻¹.

Nas estacas herbáceas, coletadas na primavera, o número de raízes foi maior na testemunha (23,45) e não apresentou diferença estatística com a dose de 2500 mg.L⁻¹ (20,86). Dados

semelhantes foram encontrados por Bastos et al. (2005) em estacas herbáceas de caquizeiro coletadas em agosto onde não observaram efeito da utilização de AIB para nenhuma das variáveis analisadas (porcentagens de sobrevivência, estacas brotadas, enraizadas e calejadas no final de 90 dias) apenas diferença estatística para a porcentagem de sobrevivência, formação de calos e número de raízes por estaca entre as cultivares (Pomelo, Rama Forte, Taubaté, Giombo e Fuyu).

Segundo Dutra e Kersten (1996), a influência da época de estaquia no enraizamento de estacas ocorre por causa das variações no conteúdo dos cofatores na formação e no acúmulo de inibidores do enraizamento, o que provavelmente explique a resposta mais ou menos efetiva à aplicação do regulador nas épocas testadas.

Nas estacas coletadas na primavera (Tabela 01) não houve diferença significativa entre os tratamentos, entretanto destacaram-se as estacas lenhosas na dose de 1500 mg.L^{-1} com os maiores números de comprimento de raízes (9,16 cm) e as estacas lenhosas da testemunha para número de brotos (1,10). Bastos et al. (2005) também verificaram no final do ensaio que poucas brotações permaneceram nas estacas lenhosas (11,17%), mas a maioria das estacas permaneceram vivas.

Nas estacas coletadas no verão não houve diferença significativa para nenhum dos tratamentos (Tabela 02). Entretanto houve uma tendência de maior comprimento de raízes (4,07 cm) na testemunha das estacas lenhosas e maior número de brotos (2,32) em estacas herbáceas na dose de 2500 mg.L^{-1} . Esse resultado sugere que as condições ambientais nas épocas mais tardias sejam mais favoráveis ao desenvolvimento da parte aérea, principalmente em consequência da elevação da temperatura (Fachinello et al., 1995). Os autores chamam a atenção para o fato de que temperaturas mais elevadas podem proporcionar a brotação das gemas sem que haja formação de raízes, provocando perda de umidade da estaca sem absorção de água, tornando a brotação indesejável para o sucesso da estaquia.

Contudo, esse resultado não é satisfatório, pois é de se esperar a obtenção de mudas saudáveis e vigorosas, com sistema radicular e parte aérea bem formados, para plantio em qualquer época do ano, de preferência sem uso de irrigação minimizando as perdas com sua transferência para o campo.

4.1.4 CONCLUSÕES

a) O enraizamento de estacas de caquizeiro é afetado pela época de coleta das estacas e a melhor época para a propagação das estacas é a primavera.

b) O melhor tipo de estacas para a propagação do caquizeiro são as lenhosas.

c) O AIB é eficiente para estimular o enraizamento de estacas lenhosas coletadas na primavera. na dose de 2500 mg.L^{-1} .

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, T.C.S. ; ALBUQUERQUE, J.A.S. **Comportamento de dez cultivares de videira na região do submédio São Francisco**. Petrolina: EMBRAPA – CPATSA, 1982. 20p.

ALBUQUERQUE, T.C.S ; DANTAS, B.F. **Cultura da videira**. S.l.: EMBRAPA Semi-árido, sistemas de produção. Disponível em:

<<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/CultivodaVideira/index.htm>>

Acessado em: Ago. 2006 (Versão eletrônica: ISSN 1807-0027).

ALVARENGA, L. R.; CARVALHO, V. D. Uso de substâncias promotoras de enraizamento de estacas de frutíferas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n. 101, p. 47-55, 1983.

ANDERSEN, O.; PINHEIRO, R. V. R. **O caqui e sua cultura**. Viçosa: UFV., 1974, 22p. (Série Técnica Boletim., 47)

ANUARIO brasileiro da fruticultura. Benditas frutas. São Paulo: Gazeta, 2005. Disponível em: <<http://www.anuarios.com.br>> Acessado em: 25 Set. 2006.

ARELLANO, L.S. Uso de cianamida hidrogenada em plantas de folhas caducas no Chile. In: **WORKSHOP-DORMEX**, 1991, Vitória. BASF/SKW, 1991. 15p.

ARTECA, R. N. **Plant growth substances: principles and applications**. Pennsylvania: Chapman e Hall, 1995. 332p.

BASTOS, D.C.; PIO, R.; 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.

BASU, R.N.; MANDAL, K.; CHOUDHARY, G.K. Activity of the IAA-synthetising system in relation to synergism between auxins and non-auxinic chemicals in rooting of cuttings. **Indian Journal of Plant Physiology**, New Delhi, v.16, p.50-56, 1973.

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. et al. Estabelecimento in vitro do caquizeiro 'Fuyu' por meio de ápices meristemáticos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.21, n.3, p.279-283, 1999.

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

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

BOLIANI, A.C. **Avaliação fenológica de videira (Vitis vinifera) cv. 'Itália' e 'Rubi' na região Oeste do Estado de São Paulo**. 1994. 188f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1994.

BRACKMANN, A.; MAZARO, S.M.; SAQUET, A.A. Frigoconservação de caquis (*Diospyros kaki*, L.) das cultivares Fuyu e Rama Forte. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.27, n.4, p.561-565, 1997.

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, 2003.

CAMELATTO, D. Dormência em fruteiras de clima temperado. **Horti Sul**, Pelotas, v.1, n.3, p.12-17, 1990.

CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; BARBOSA, W.; ZULLO, M.A.T. Novo processo de avaliação da adstringência dos frutos no melhoramento do caquizeiro. **Bragantia**, Campinas, v.55, n.2, p.273-243, 1996.

CARVALHO, R.I.N de. Efeito de lesões em frutos de caquizeiro Fuyu. **Revista agropecuária Catarinense**, Santa Catarina, v.13, n.1, 2000.

CHALFUN, N. N. J.; HOFFMANN, A. Propagação do pessegueiro e da ameixeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 189, p.23-29, 1997.

CHARIANI, K.; STEBBINS, R.L. Chilling requirements of Apples and Pear cultivars. **Fruit Varieties Journal**, v.48, n° 4, p.215-222, 1994.

CHIA, C. L., HASHIMOTO, C.S.; EVANS, D.O. **Persimmon**. Commodity Fact Sheet Pers-3 (A) Fruit. Hawaii Cooperative Extension Service, CTAHR, University of Hawaii, 1989.

CHOI, S.T.; PARK, D.S.; SONG, W.D.; KANG, S.M.; SHON, G.M. Effect of different degrees of defoliation on fruit growth and reserve accumulation in yong Fuyu trees. **Acta Horticulturae**, Leuven. Disponível em: < http://www.actahort.org/books/601/601_13.htm> Acessado em: Out. 2003.

COLLINS, R.J.; GEORGE, A.P. Managing crop load on nonastringent persimmon (*Diospyros kaki* L.) grown in the subtropics. **Acta Horticulturae**, Leuven , n.436, p.251-260, 1996.

COMPANHIA DE ENTREPOSTOS E ARMAZENS DE SÃO PAULO. Ceagesp. Disponível em: < www.ceagesp.gov.br>. Acessado em: 09 Ago. 2006.

COOPER, P. A.; COHEN, D. Micropropagation of japanese persimmon (*Diospyros kaki*). **Combined Proceedings International Plant Propagators Society**, Lugar de Publicação, v. 34, p.118-124, 1984.

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.

DANIELI, R.; GIRARDI, C. L.; PARUSSOLO, A. 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.

De FINA, A.L.; RAVELO, A.C. **Climatologia y fenologia agrícolas**. Buenos aires: EUDEBA, 1973. 281 p.

DUTRA, L.F.; KERSTEN, E. Efeito do substrato e da época de coleta dos ramos no enraizamento de estacas de ameixeira (*Prunus salicina* L.). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.26, n.3, p.361-366, 1996.

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

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E.; FORTES, G.R. de L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: UFPel, 1995. p.178.

FERRI, C. P. **Caracterização agrônômica e fenológica de cultivares e clones de videira (*Vitis* spp) mantidos no Instituto Agrônômico**. 1994. 89f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1994.

FINETTO, G. A. The effect of hydrogen cyanamide on breaking endo-dormancy of mid-chilling apple cultivars in yemen A. R. during two years., **Acta Horticulturae**, Wanegingen , v.329, p-268-270, 1993.

FOOD AGRICULTURAL ORGANIZATION – FAO. **Statistical – database**. Disponível em: < <http://www.apps.fao.org/>>. Acessado em: 22 Ago. 2006.

FOURNIER, L. y C. CHARPANTIER.. El tamaño de la muestra y la frecuencia de las observaciones en el estudio de las características fenológicas de los árboles tropicales. **Cespedesia**, v. 7, 1978, p.25-26. Suplemento 2.

FUKUI, H.; NISHIMOTO, K.; NAKAMURA, M. Varietal differences in rooting ability on *In vitro* subcultures Japanese persimmon shoots. **Journal of the Japanese Society for Horticultural Science**, Tokyo, v. 60, n. 4, p.821-825, 1992.

GEORGE, A.P.; COLLINS, R.J.; RASMUSSEN, T.S. Phenological cycling of non–astringent persimmon in subtropical Australia. **Journal of Horticultural Science**, London, v.69, n.5, p.937-946, 1994.

GEORGE, A. P.; NISSEN, R. J. Chemical methods of breaking dormancy of low chell nectarines: preliminary evaluations in subtropical Queensland. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v.28, p.425-429, 1988.

GEORGE, A. P.; NISSEN, R. J.; BAKER, J.A. Effects of hydrogen cyanamide in manipulating budburst and advancing fruit maturity of table grapes in south-eastern Queensland. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v.28, p.533-538, 1988.

GEORGE, A. P.; NISSEN, R. J. Effects of growth regulants on defoliation, flowering, and fruit maturity of the low chill peach cultivar Flordaprince in subtropical Australia. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v.33, p.787-795, 1993.

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

GORINSTEIN, S.; ZEMSER, M.; HARUENKIT, R.; et al. Comparative content of total polyphenols and dietary fiber in some tropical fruits and persimmon. **Journal of Nutritional Biochemistry**, Chicago, n.10, p.371-376, 1999.

GUERREIRO, V. M. **Avaliação fenológica da videira (*Vitis labrusca* L. x *Vitis vinifera* L.) cultivar Niagara Rosada na região de Selvíria - MS**. 1997. 98f. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção) - Faculdade de Engenharia, Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 1997.

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

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.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS **Catálogo de frutas**. São Paulo: IBRAF. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/x-re/f-revista.html>>. Acessado em: 17 Out. 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acessado em: 22 Ago. 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. Disponível em: < <http://www.sidra.ibge.gov.br/>> . Acessado em: 22 Ago. 2006.

ITAMURA, H.; ZHENG, Q.; AKAURA, K. Industry and research on persimmon in Japan. **Acta Horticulturae**. Disponível em: < http://www.actahort.org/books/685/685_3.htm> Acessado em: Nov. 2005.

ITO, S. The persimmon. In: HULME, A.C. (Ed.). **The biochemistry of fruits and their products**. London : Academic,. v.2, p.281-301, 1971.

JOÃO, P.L. (Coord.) **Levantamento da fruticultura comercial do Rio Grande do Sul – 2003/2004**. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2004.

JORNAL DA FRUTA Acessado em 05 de Set. de 2006. Disponível em: <http://www.jornaldafruta.com.br>

KISHINO, A.Y. **Videira 'Itália' (*Vitis vinifera* L.). Produção tardia da uva com variações no sistema e na época de poda**. 1981. 91f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1981.

KRAMMES, J. G.; ARGENTA, L. C.; VIEIRA, M. J. Controle da maturação e conservação da qualidade pós-colheita de caqui 'Fuyu' pelo manejo do etileno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 3, p.360-365, 2005.

KOEPPEN, W. **Grundriss der Klimakunde**. Berlin: s.n., 1931.

LEÃO, P.C. de S., MAIA, J.D.G. Aspectos culturais em viticultura tropical – Uvas de mesa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.194, p.34-40, 1998.

LEÃO, P. C. de S.; PEREIRA, F. M. Estudo da brotação e da fertilidade das gemas de cultivares de uvas sem sementes nas condições tropicais do Vale do Submédio São Francisco, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.1, p.30-34, 2001.

LEAO, P. C. de S.; SILVA, E. E. G. da. 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.

LEONEL, S.; VARASQUIM, L.T.; RODRIGUES, J.D.; CEREDA, E. Enraizamento de estacas de acerola (*Malpighia glabra* Linn). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jabotibacal, v.13, n.3, p.213-217. 1991.

MANDELLI, F. **Comportamento fenológico das principais cultivares de *Vitis vinifera* L. para a região de Bento Gonçalves, RS.** 1984. 125f. Dissertação (Mestrado em Agrometeorologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1984.

MANN, S.; SINGH, H.; SANDU, A. S.; GREWAL, G. P. S. Effect of cyanamide on bud burst, flowering and fruit maturity of Baggugosha pear. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.367, p.214-223, 1994.

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.; PEREIRA, F. M. **Cultura do caqui**. São Paulo: Funep, 1989. 71p.

MARTINS, C.R.; GIRARDI, C.L.; CORRENT, A.R.; SCHENATO, P.G., ROMBALDI, C.V. Períodos de refrigeração antecedendo o armazenamento sob atmosfera controlada na conservação de caqui “fuyu”. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 4, p.815-822, 2004.

MATOS, C.S. A cultura do caquizeiro no Meio-Oeste Catarinense: situação, potencial e perspectivas. **Revista Agropecuária Catarinense**, Santa Catarina, v.6, n.2, p.38-41, 1993.

MERCADO FLORES, I.; KESTER, D.E. Factors affecting the propagation of some interspecific hybrids of almond by cuttings. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.88, p. 224-231, 1966.

MIRANDA, M.J. de; 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>. Acessado em: 23 Out. 2006.

MIZOBUTSI, G.P.; BRUCKNER, C.H.; SALOMÃO, L.C.C.; NEVES, J.C.L. Efeito da aplicação de cianamida hidrogenada e óleo mineral em sete cultivares de caquizeiro. **Revista Ceres**, Viçosa, v.44, n.1, p.547-556,1997.

MIZOBUTSI, G. P. 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.

MIZOBUTSI, G.P.; BRUCKNER, C.H.; SALOMÃO, L.C.C.; NEVES, J.C.L. Antecipação da colheita de caqui “Costata” através da quebra de dormência com cianamida hidrogenada e óleo mineral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p.209-211, 2004.

MURAKAMI, K. R. N., CARVALHO, A. J. C. de, CEREJA, B. S. Phenological characterization of 'Itália' grape (*Vitis vinifera* L.) under different dates of pruning in the north area of Rio de Janeiro state, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.3, p.615-617, 2002.

MURAYAMA, S. **Fruticultura**. 2ª ed. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1973. 428p.

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**, Leuven, n.436, p.195-202, 1999.

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

NISHIMOTO, C.H. **Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas herbáceas de caqui (*Diospyros kaki* L.).** 1994. 51f. Monografia (Trabalho de Graduação em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 1994.

OJIMA, M.; CAMPO DALL'ORTO, F.A.; RIGITANO, O.; IGUE, T. **Estudo do pegamento e desenvolvimento dos frutos de caquizeiro e do seu relacionamento com a presença de sementes.** Campinas : Instituto agrônômico de Campinas, 1976. 14p. (Boletim técnico, n. 34).

OJIMA, M.; CAMPO DALL'ORTO, F.A.; BARBOSA, W.; RIGITANO, O.; MARTINS, F.P.; SANTOS, R.R.; CASTRO, J.L. & SABINO, J.C. **Boletim, 200:** pêssego, nectarina, ameixa, caqui, nêspera, noqueira-macadâmia, figo e pecã. In: INSTRUÇÕES agrícolas para as principais culturas econômicas. Campinas: Instituto Agrônômico, 1998.

PARK, K.J.; TUBONI, C.T.; OLIVEIRA, R.A de; PARK, K.J.B. Estudo da secagem de caqui giombo com encolhimento e sem encolhimento. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.6, n.1, p.69-84, 2004.

PARK, J.H., KIN, C.H., SUH, H.D. and HWANG, K.S. Fruit characteristics of local persimmons native to Jeju, Korea. **Acta Horticulturae**, Leuven. Disponível em: < http://www.actahort.org/books/685/685_9.htm> Acessado em: Nov. 2005.

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

PEDRO JÚNIOR, M. J.; SENTELHAS, P. C.; POMMER, C. V.; MARTINS, F. P.; GALLO, P. B.; SANTOS, R. R. dos; BOVI, V.; SABINO, J. C. Caracterização fenológica da videira 'Niagara Rosada' em diferentes regiões paulistas. **Bragantia**, Campinas, v.52, n.2, p.153-160, 1993.

PENTEADO, S.R. **Fruticultura de clima temperado em São Paulo**. Campinas: Fundação Cargil, 1986. p.157-173.

PEREIRA, F.M.; MAYER, N.A. **Pessegueiro: tecnologias para a produção de mudas**. Jaboticabal: FUNEP, 2005. 65p.

PETRI, J.L. Dormência da macieira. In.: EMPRESA CATARINENSE DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Manual da cultura da macieira**. Florianópolis, SC: EMPASC, p.163-201, 1986.

PETRI, J.L. Breaking dormancy of apple trees with chemicals. **Acta Horticulturae**, Leuven, v.199, p.109-124, 1987.

PETRI, J.L., STUKER, H. Effect of mineral oil and hydrogen cyanamide concentrations on apple dormancy, cv. Gala. **Acta Horticulturae**, Leuven, v. 395, p.169-176, 1995.

PETRI, J.L.; PALLADINI, L.A.; SCHUCK, E.; DUCROQUET, J.P.; MATOS, C.S.; POLA, A.C. **Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado**. Florianópolis: EPAGRI, 1996. 100p.

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

PIRES, E. J. P. **Efeito de agentes químicos na indução da brotação, desenvolvimento dos ramos e na produção da videira cv. Niagara Rosada.** In: WORKSHOP. Dormex. BASF / SKW. Vitória, 1991, 26p.

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

RAGAZZINI, D. **El kaki.** Madri: Ediciones Mundi-Prensa, 1985. 176p.

REVISTA HORTIFRUTI BRASIL **Direto do Campo.** CEPEA/USP/ESALQ, ano 05, n 49, agosto de 2006. Disponível em : <<http://www.cepea.esalq.usp.br/hfbrasil> > Acessado em: 30 Out. de 2006.

REVISTA FRUTAS E DERIVADOS **Frutas do Brasil.** IBRAF, 2006. Disponível em: <<http://www.ibraf.org.br/x-re/f-revista.html> > Acessado em: 05 Ago. de 2005.

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, VII, 1984, Florianópolis, Florianópolis: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1984. v.1, p.288-294.

ROCHA, A. C. da; TAVARES, E. D.; SANDRINI, M.; CARVALHO, S. A.; SILVA, L. F. C. da. Propagação de três espécies de citros através do enraizamento de estacas verdes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 10, n. 2, p.31-33, 1988.

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.

RUBBO, M.S. **Estudo do enraizamento de estacas de caquizeiro (*Diospyros kaki* L.)**. 1989. 90f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1989.

RYUAGO, K. **Persimmons for California**. California: Agriculture Magazine, 1988.

SAMISH, R. M. Dormancy in woody plants. **Annual Review of Plant Physiology**, Palo Alto, v. 5, p. 183-204, 1954.

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.

SCHUCK, E.; PETRI, J.L. The effect of concentrations and application of hydrogen cyanamide on kiwifruit dormancy breaking. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.395, p.177-183, 1995.

SILVA, A. C.; PEREIRA, F. M.; MARTINS, F. P. Comportamento de cultivares americanas de videira na região de Jundiaí - SP. **Científica**, Jaboticabal, v.18, n.1, p.61-70, 1990.

SILVEIRA, E.T.F.; TRARAVAGLINI, D.A.; MORI, E.E.M.; AGUIRRE, J.M.; FERREIRA, Rama Forte quanto ao processamento na forma seca. **Boletim do ITAL**, Campinas, v.19, p.423-432, 1982.

SIMÃO, S. Caquizeiro. In: Simão, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: Fealq, p. 382-402. 1998.

SIMONETTO, P. R.; FIORAVANÇO, J.C.; GRELLMANN, E. O. Avaliação de algumas características e produtivas de dez variedades e uma seleção de pessegueiro em Veranópolis, RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.10, n. 4, p. 427-431, 2004.

SOUZA, P.V.D., GRASSELLI, V., PEZZI, E., SILVESTRIN, G., MACIEL, H.S. Incremento na frutificação efetiva de caqui Fuyu pela aplicação de ácido giberélico. **Revista Agropecuária Catarinense**, Santa Maria, v.19, n.1, p. 82-84, 2006.

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, v. 18, cap. 11, p. 423-440. 1992.

TERRA, M.M., PIRES, E.J.P., NOGUEIRA, N.A.M. **Tecnologia para produção de uva 'Itália' na região Noroeste do Estado de São Paulo**. Campinas: CATI, 1998. 51p. (Documento Técnico, n. 97)

TODA fruta, 2006. Disponível em: <www.srjundiai.com.br> (Engº Agrº Fernando Picarelli Martins)

TOMBOLATO, A.F.C. Polinização e formação de sementes em caqui. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.24, n.8, p.993-996, 1989.

TORRES, R., E.. **Agrometeorología**. Editorial Trillas, S.A. de C. V. México, D.F., 1995, 154 p.

UNIVERSIDADE ESTADUAL “JULIO MESQUITA FILHO” – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. **Dados de temperatura, umidade e pluviométricos em Selviria/MS**. UNESP. Disponível em: <www.agr.feis.unesp.br/irrigacao.php> Acessado em: 25 Ago. 2006.

VILLALPANDO, J. y A. RUIZ. **Observaciones agrometeorológicas y su uso en la agricultura**. México: Editorial Lumusa, 1993. 133 p.

WEIBERGER, J.H. Prolonged dormancy of peaches. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 56, p. 129-133, 1950.

WEN, I.-C. Evaluation and breeding of persimmon in Taiwan. **Acta Horticulturae**, Leuven. Disponível em: < http://www.actahort.org/books/601/601_33.htm >. Acessado em: 18 Out. 2006.

WILSON, P. J. The concept of a limiting rooting morphogen in woody stem cuttings. **Journal of Horticultural Science**, Calcutta, v. 69, n. 4, p. 591-600, 1994.

YONEMORI, K. Persimmon industry and research activities in Japan. 1997. **Acta Horticulturae**, Leuven. Disponível em:< http://www.actahort.org/books/436/436_1.htm>. Acessado em: 18 Out. 2006.

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