

EFEITO DA APLICAÇÃO DE CIANAMIDA HIDROGENADA E ÓLEO MINERAL EM SETE VARIEDADES DE CAQUIZEIRO (*Diospyros kaki* L.)¹

Gisele Polete Mizobutsi²
Cláudio Horst Bruckner²
Luiz Carlos Chahmum Salomão²
Júlio César Lima Neves³

1. INTRODUÇÃO

O caquizeiro é cientificamente denominado *Diospyros kaki* L., pertencendo à família das Ebenáceas (7). A planta é originária da Ásia, onde é cultivada há séculos, notadamente na China e Japão (3, 9). No Brasil, foi introduzida no final do século passado, no Estado de São Paulo, que até hoje se destaca como o maior produtor, seguido pelo Rio Grande do Sul, Paraná, Rio de Janeiro e Minas Gerais (6).

Fruteira de clima tipicamente subtropical, é uma boa opção para a fruticultura nacional, por apresentar excelente capacidade de adaptação às condições brasileiras, sendo altamente produtiva e rústica, requerendo poucos tratos culturais e adaptando-se aos mais variados tipos de solo (9).

O caquizeiro é uma planta caducifólia, ou seja, perde as folhas e permanece em dormência no inverno, a exemplo das fruteiras de clima temperado (14). Por ser de clima subtropical, existem variedades que exigem maior número de horas a baixas temperaturas, para a superação da

¹Parte da tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, pelo primeiro autor, como um dos requisitos para a obtenção do grau de "Magister Scientiae" em Fitotecnia.

Aceito para publicação em 09.05.1997.

²Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa. 36571-000 Viçosa, MG.

³Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa.

dormência das gemas, e variedades menos exigentes.

Tendo em vista os efeitos positivos dos produtos químicos para substituir a ação das baixas temperaturas, uniformizar e antecipar a brotação, os objetivos deste trabalho foram estudar o efeito da combinação de cianamida hidrogenada e óleo mineral na superação da dormência das gemas e na antecipação da colheita, visando aumentar o período da produção do caquizeiro que, normalmente, ocorre entre fevereiro e abril.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em 1994 na Estação Experimental de Araponga, Minas Gerais, situada em região de clima C_{wa} , segundo classificação de Köppen, coordenadas geográficas de $20^{\circ}40'$ de latitude sul, $42^{\circ}31'$ de longitude oeste e 880 m de altitude. A cultura foi implantada em dezembro de 1979 em Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico no espaçamento de 6 m entre linhas e 6 m entre plantas, tendo como porta-enxerto plântulas de caquizeiro comum (*Diospyros kaki*). Foram realizadas práticas culturais normalmente recomendadas para a cultura, à exceção da irrigação. As adubações de plantio e manutenção foram feitas conforme recomendações de ANDERSEN e PINHEIRO (1).

As plantas foram pulverizadas com o produto comercial Dormex, fabricado pela BASF Brasileira S.A., que contém 49% de cianamida hidrogenada, ao qual foi acrescentado 8,0 ml/L de óleo mineral. As soluções foram preparadas um pouco antes da sua aplicação, que ocorreu quando as gemas estavam dormentes, isto é, durante o estágio fenológico A (3). Foram pulverizados todos os ramos da planta, utilizando pulverizador acionado pela tomada de força de um trator, a uma pressão constante de 150 libras, provido de bico cônico. O volume utilizado foi de aproximadamente 10 litros/planta.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, num esquema de parcelas subdivididas, com três repetições, sendo a unidade experimental constituída de 42 plantas. Na parcela constaram as variedades de caquizeiro e na subparcela as doses, das quais uma constituiu a testemunha que não recebeu nenhuma aplicação e a outra recebeu 7,35 ml/L de cianamida hidrogenada e 8,0 ml/L de óleo mineral, em 30.06.1994. As variedades utilizadas foram Jirô, Giombo, Regina, Costata, Rubi, Rama Forte e Cereja.

A análise estatística foi realizada utilizando-se o ESTAT - Sistema para Análises Estatísticas (V.2.0), da UNESP/FCAUJ, Jaboticabal, SP. Foi efetuado o desdobramento para cada variável significativa e posteriormente as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de

probabilidade. A amostragem foi constituída de 20 frutos provenientes de cada planta, colhidos fisiologicamente desenvolvidos, ou seja, quando foi observada a mudança de sua coloração de verde para amarelo-avermelhada. Posteriormente, os frutos foram colocados em caixa de madeira, e transportados para o Laboratório de Fruticultura da Universidade Federal de Viçosa, onde foram realizadas as análises.

Foram avaliadas as variáveis antecipação da brotação, do florescimento, da colheita, acidez titulável, sólidos solúveis, firmeza da polpa, porcentagem de frutificação e peso médio dos frutos.

O critério adotado para se caracterizar o início da brotação e do florescimento foi quando 50% das gemas encontravam-se nos estádios fenológicos C e F (3), e, para a colheita, na mudança da cor verde para amarelo-avermelhada. As anotações foram efetuadas com intervalos de sete dias e serviram de base para calcular a antecipação da brotação, do florescimento e da colheita ocorrida entre as plantas pulverizadas e as testemunhas.

A acidez titulável foi determinada por titulometria, usando-se alíquotas de 10 ml de suco, adicionando 100 ml de água destilada, e a titulação feita conforme os métodos padronizados pela A.O.A.C. (2)

O teor de sólidos solúveis foi determinado através da refratometria, para a qual foi preparada uma solução com 5 g de polietilenoglicol (P 6000) em 100 ml de água destilada. A uma amostra de 5 ml de caqui foram adicionados 5ml da solução de polietilenoglicol, agitando e filtrando com lã de vidro para eliminar a interferência do tanino (15).

A firmeza da polpa foi determinada através de um penetrômetro, onde cada fruto foi avaliado três vezes na região equatorial, após a retirada da casca do local.

Para obter a porcentagem de frutificação (fixação dos frutos), cinco ramos foram escolhidos ao acaso, por ocasião do início do florescimento, identificados e tiveram o número de flores por ramo contado. Quando os frutos estavam próximos do estágio de máximo crescimento, foram contados e determinou-se a fixação.

O peso médio dos frutos foi obtido mediante a pesagem de 20 frutos por planta e posteriormente calculou-se a média.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

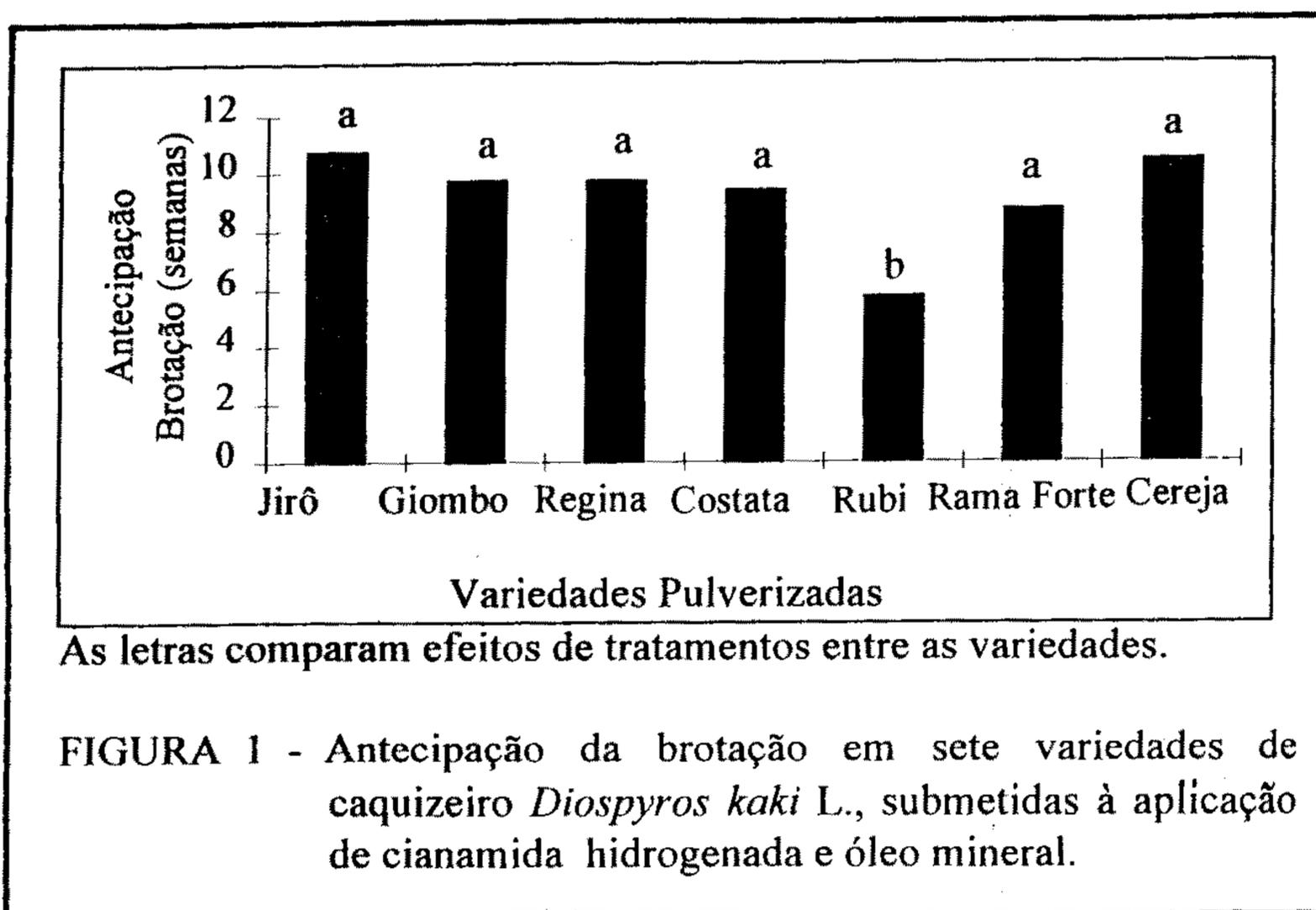
3.1. *Antecipação da Brotação em Relação às Plantas Não-Pulverizadas*

Por meio da Figura 1, pode-se verificar que as variedades Jirô,

Giombo, Regina, Costata, Rama Forte e Cereja não diferiram estatisticamente entre si e foram as que mais anteciparam a brotação em relação às plantas-não pulverizadas. Essas variedades mantiveram uma média mais ou menos constante de 10 semanas, com relação à antecipação da brotação; Rubi foi a que menos antecipou a brotação, em relação às demais (cinco semanas), comparada com as plantas não-pulverizadas.

Através desses resultados, pode-se confirmar o efeito da cianamida hidrogenada na quebra de dormência e uniformização da brotação, como relatado por WALTON e FOWKE (16) em plantas de kiwi. A cianamida hidrogenada e o óleo mineral produziram maior antecipação da brotação quando comparado com as plantas não-pulverizadas; as primeiras brotações desses tratamentos podem estar relacionadas com a precoce superação da dormência, devido a vários fatores, como o balanço das substâncias inibidoras e promotoras de crescimento, resultante da ação da cianamida hidrogenada, que proporciona a ativação do ciclo das pentoses, levando à quebra de dormência das gemas.

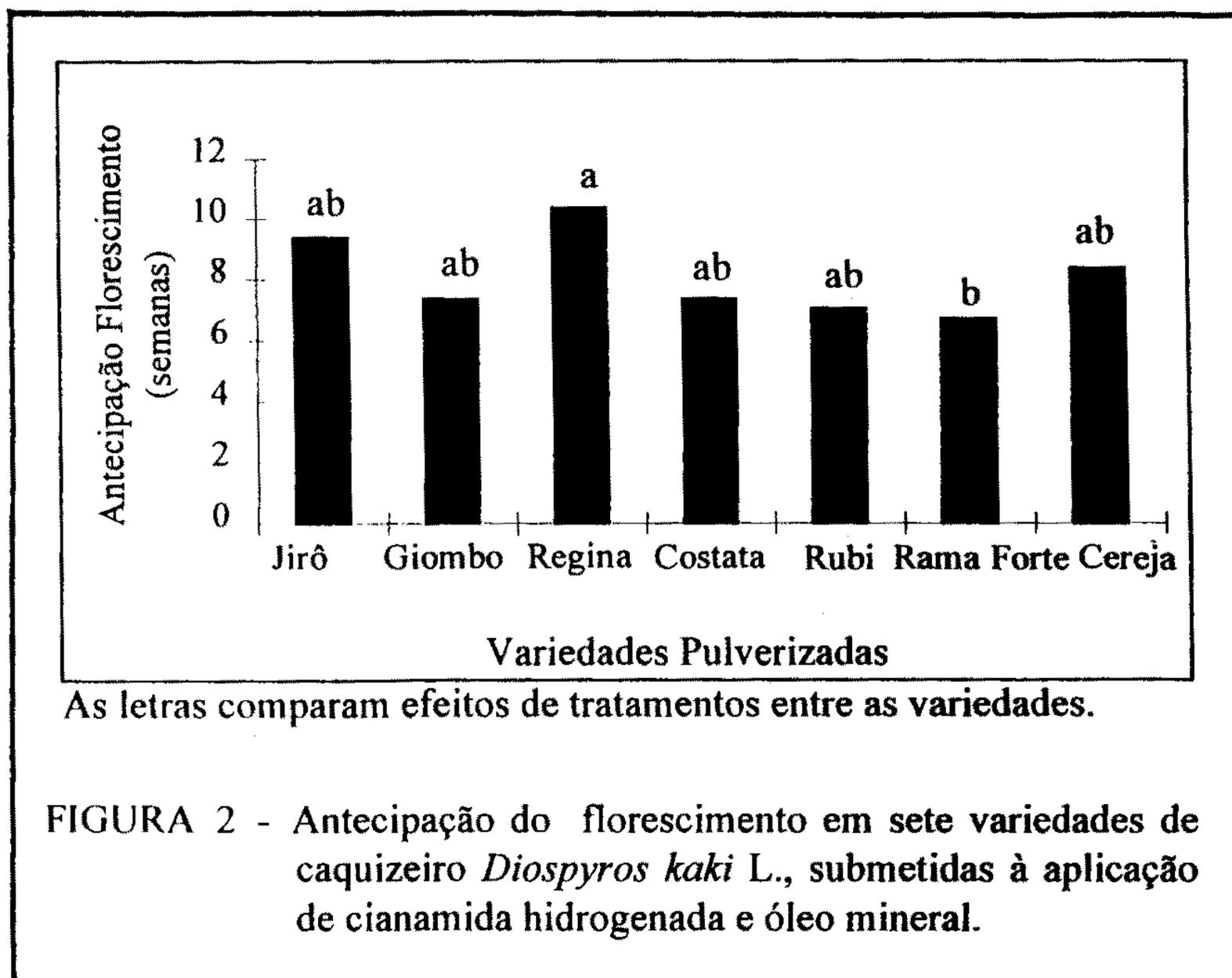
Verificou-se a eficiência da cianamida hidrogenada no trabalho realizado por PIRES (12), em que, avaliando-se o efeito de agentes químicos na indução da brotação, no desenvolvimento dos ramos e na produção da videira cv. Niagara Rosada, verificou-se que os tratamentos com cianamida hidrogenada, independentemente das doses aplicadas, quebraram a dormência das gemas e anteciparam o desenvolvimento vegetativo em 21 dias.



3.2. Antecipação do Florescimento em Relação às Plantas Não-Pulverizadas

Por meio da Figura 2, pode-se verificar que a variedade Regina foi a que mais antecipou o florescimento (10 semanas), não diferindo estatisticamente das variedades Jirô, Giombo, Costata, Rubi e Cereja, que apresentaram antecipação do florescimento de sete a 10 semanas. A variedade Rama Forte antecipou o florescimento em seis semanas, porém, não diferiu estatisticamente das variedades descritas anteriormente. Resultados dessa natureza foram encontrados por MANN *et alii* (8) em pereiras e por GEORGE e NISSEN (5) em pessegueiros.

A antecipação do florescimento pode ser devido ao aumento na concentração de prolina nas gemas das plantas tratadas com cianamida hidrogenada, favorecendo o florescimento precoce (16)

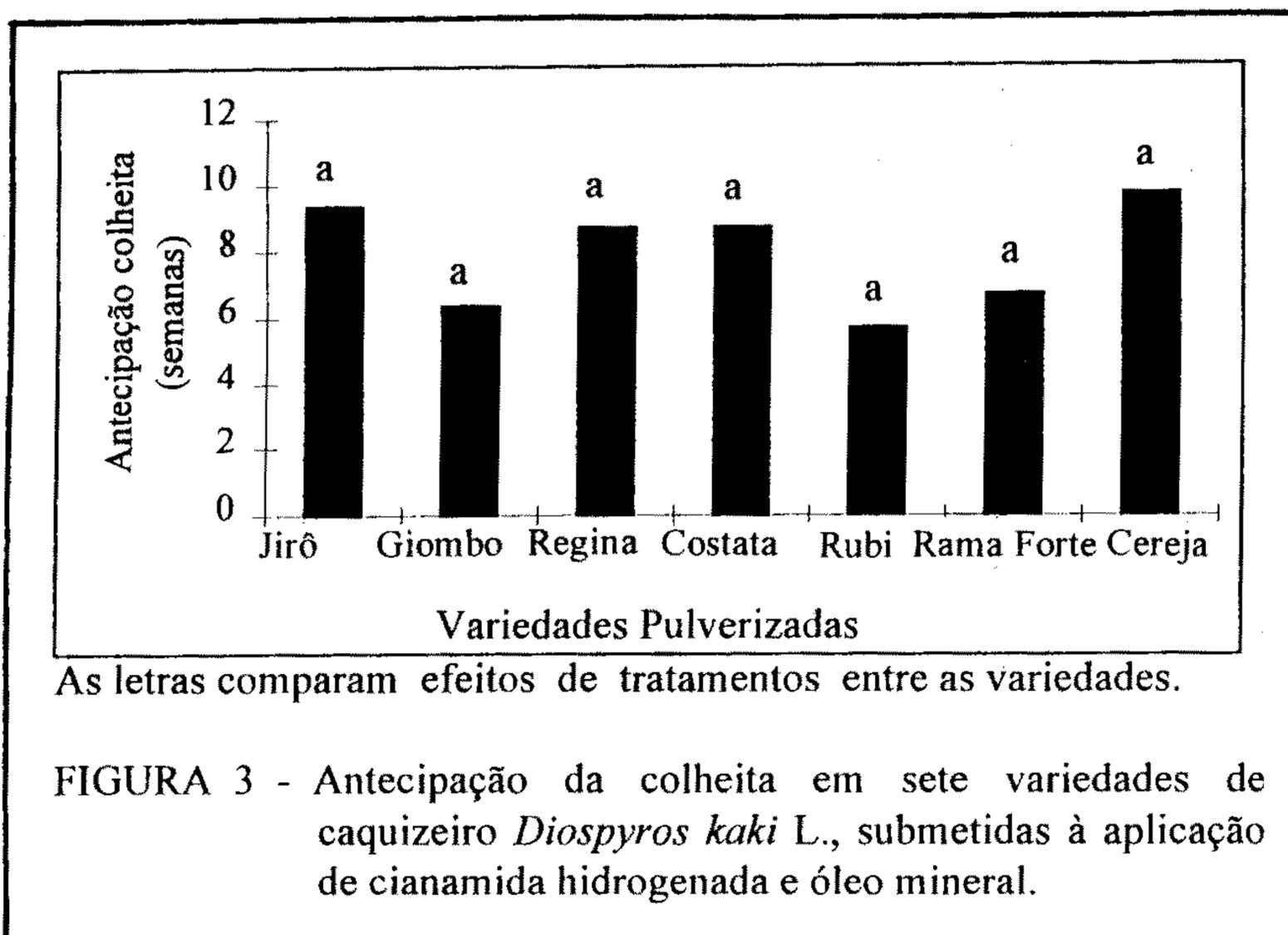


3.3. Antecipação da Colheita em Relação às Plantas Não-Pulverizadas

Com relação à antecipação da colheita, observa-se, na Figura 3, que não houve diferenças significativas entre as variedades e a variação foi de

nove a cinco semanas, em relação às plantas não-pulverizadas. A colheita ocorreu entre o final de dezembro e o início de fevereiro, para as plantas pulverizadas, e entre fevereiro e abril, para as não-pulverizadas, antecipando assim em três meses a safra. Desta forma, é possível escalonar a aplicação de cianamida hidrogenada e óleo mineral e prolongar o período de colheita do caquizeiro de dezembro até abril e obter altos preços no mercado.

Com a aplicação de cianamida hidrogenada e óleo mineral houve redução da intensidade de dormência, que pode ter ocorrido devido à diminuição de substâncias inibidoras do crescimento, por ativar a rota das pentoses fosfatadas e por compensar a falta de horas de frio (11), causando brotações e florescimentos mais precoces e, conseqüentemente, antecipando e uniformizando a colheita. Com os resultados obtidos, pode-se mostrar a eficiência da aplicação de cianamida hidrogenada e óleo mineral para antecipar a colheita dos frutos, como verificado no trabalho realizado por PIRES *et alii* (13) em que anteciparam a colheita de uva 'Itália' em 20 dias, com a aplicação de cianamida hidrogenada.



3.4. Porcentagem de Frutificação (Fixação)

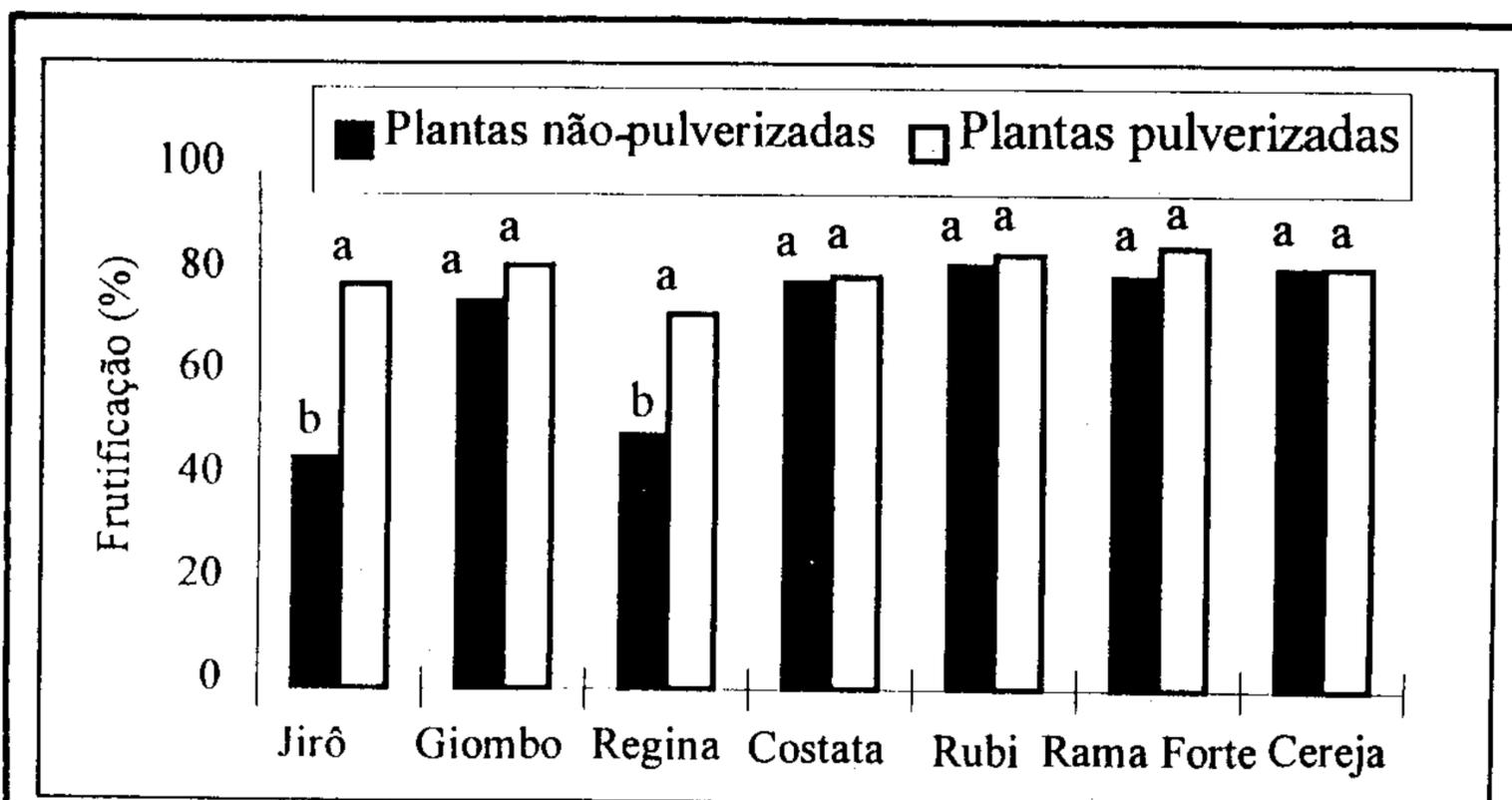
No que se refere à porcentagem de frutificação dos frutos, observa-se, na Figura 4, que não houve diferença significativa entre as plantas

pulverizadas e as não-pulverizadas, para as variedades Giombo, Costata, Rubi, Rama Forte e Cereja. Para Jirô e Regina, nota-se uma acentuada diferença e as plantas pulverizadas apresentaram maior média na fixação dos frutos do que as não-pulverizadas. A fixação dos frutos aumentou em 33,8% para Jirô e em 23,5% para Regina.

Pelos valores apresentados na Figura 4, pode-se verificar que a cianamida hidrogenada e o óleo mineral, para todas as plantas pulverizadas, apresentaram fixação dos frutos de 72 a 85% e para as não-pulverizadas os valores médios variaram de 44 a 89%.

Os valores médios obtidos para as sete variedades de caquizeiro pulverizadas com 7,35 ml/L de cianamida hidrogenada e 8 ml/L de óleo mineral em 30.06.1994, em partes, assemelham-se aos resultados obtidos por MIELE (10), em que a pulverização de cianamida hidrogenada, por ocasião da poda seca, nas concentrações de 0; 10; 30; e 50 ml/L, causou efeito altamente significativo sobre o número de cachos de uva por planta. Porém, os valores diferem dos resultados encontrados por GEORGE *et alii* (4), em que 20 ml/L de cianamida hidrogenada aplicada em junho, em pessegueiros cv. Flordaprince, reduziu a fixação dos frutos.

É fundamental verificar que o efeito da cianamida hidrogenada varia em função de vários fatores, como concentração, época, modo de aplicação, cultivar e condições climáticas.



As letras comparam efeitos de tratamentos entre as variedades e dentro delas.

FIGURA 4 - Porcentagem de frutificação em sete variedades de caquizeiro *Diospyros kaki* L., submetidas à aplicação de cianamida hidrogenada e óleo mineral.

3.5. Acidez Titulável, Sólidos Solúveis, Firmeza da Polpa e Peso Médio dos Frutos

A cianamida hidrogenada e o óleo mineral não tiveram efeito significativo na acidez titulável, sólidos solúveis, firmeza da polpa e peso médio dos frutos, mostrando que as características físico-químicas não foram alteradas, o que está de acordo com o trabalho realizado por MANN *et alii* (8).

4. RESUMO E CONCLUSÕES

O caquizeiro é uma planta decídua, ou seja, perde as folhas e permanece em dormência no inverno. É exigente em "frio" para romper a dormência, sendo a aplicação de cianamida hidrogenada bastante promissora para a uniformização e antecipação da brotação. Considerando isso, os objetivos deste trabalho foram estudar a antecipação da colheita a partir da antecipação da brotação com tratamentos de quebra de dormência, visando aumentar o período de produção do caquizeiro. As plantas de sete variedades (Jirô, Giombo, Regina, Costata, Rubi, Rama Forte e Cereja) foram pulverizadas com a combinação de 7,35 ml/L de cianamida hidrogenada e 8,0 ml/L de óleo mineral, em 30.07.1994. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, num esquema de parcela subdividida. Foram avaliados a antecipação da brotação, do florescimento e da colheita, porcentagem de frutificação, acidez titulável, sólidos solúveis, firmeza da polpa e peso médio dos frutos. A antecipação da brotação, do florescimento e da colheita foi de 10 semanas para as variedades Jirô e Regina e nove semanas para Cereja. A frutificação aumentou para as variedades Jirô e Regina em 33,8% e 23,5%, respectivamente, e não houve diferença significativa para acidez titulável, sólidos solúveis, firmeza da polpa e peso médio dos frutos.

5. SUMMARY

(THE EFFECT OF HYDROGEN CYANAMIDE AND MINERAL OIL ON APPLICATION IN SEVEN CULTIVARS OF PERSIMMON *Diospyros kaki* L.)

The persimmon fruit is a deciduous plant, i.e., loses its leaves and remains dormant during winter. It requires chilling to break dormancy. Hydrogen cyanamide has the effect to promote earlier and even budbreak. Thus, the objectives of this work were to study advanced harvest based on

earlier budbreak induced by dormancy breaking treatments, aiming to increase persimmon yield period. Seven varieties (Jirô, Giombo, Regina, Costata, Rubi, Rama Forte, and Cereja) were sprayed with an application of 7.35 ml/L hydrogen cyanamide and 8.0 ml/L of mineral oil on 7/30/1994. Early budbreak, flowering, advanced harvest, fruitset titratable acidity, soluble solids, pulp firmness, and fruit weight average were evaluated. Bud sprout, flowering and harvest were advanced by 10 weeks for the variety Jiro, 10 weeks for Regina and nine weeks for Cereja. Fruitset increased for the varieties Jiro and Regina in 33.8 and 23.5%, respectively. There was no significant difference for titratable acidity, soluble solids, pulp firmness and mean fruit weight.

6. LITERATURA CITADA

1. ANDERSEN, O. & PINHEIRO, R.V. R. *O caqui e sua cultura*. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1974. 22p. (Boletim 47 de Série Técnica).
2. ASSOCIATION OF OFFICIAL CHEMISTS. *Official methods of analyses*. 12ed. Washington, 1975. 1094 p.
3. BAGGIOLINI, M. Les stades repères dans le developpement annuel de la vigne. *Revue Romande d'Arboriculture*, 8: 4-6, 1952.
4. GEORGE, A. P.; LLOYD, J. & NISSEN, R.J. Effects of hydrogen cyanamide, paclobutrazol and pruning date on dormancy release of the chill peach cultivar Flordaprince in subtropical Australia. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 32: 89-95, 1992.
5. 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*, 33: 787-795, 1993.
6. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Produção Agrícola. *Anuário Estatístico do Brasil*, 55: 3-35, 1995.
7. KITAGAWA, H. & GLUCINA, P. G. *Persimmon culture in New Zealand*. New Zealand, DSIR, Science Information Publishing Centre, 1984. 73p.
8. 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*, 367:214-223, 1994.
9. MARTINS, F. P. & PEREIRA, F. M. *Cultura do caquizeiro*. Jaboticabal, UNESP, 1989. 71p.
10. MIELE, A. Efeito da cianamida hidrogenada na quebra de dormência das gemas, produtividade do vinhedo e composição química do mosto da uva Cabernet sauvignon. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 26: 315-324, 1991.
11. OMRAN, R. G. Peroxide levels and the activities of catalase, peroxidase, and indoleacetic acid oxidase during and after chilling of cucumber seedlings. *Plant Physiology*, 65:407-408, 1980.
12. 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, I, Vitória, 1991. Anais, Vitória, BASF/SKW, 1991. p. 1-26.
13. PIRES, E. J. P.; TERRA, M. M. & POMMER, C.V. Adjustment of ideal H₂CN₂ concentration for breaking dormancy of grapevine in less warm region. *Acta Horticulturae*, 395:169-176, 1995.

14. RAGAZZINI, D. *El kaki*. Madri, Ediciones Mundi-prensa, 1985. 176p.
15. SUGIURA, A.; KATAOKA, I. & TOMANA, T. Use of refractometer to determine soluble solids of astringent fruits of Japanese persimmon (*Diospyros kaki* L.). *Journal of Horticultural Science*, 58: 241-246, 1983.
16. WALTON, E. F. & FOWKE, P.J. Effect of hydrogen cyanamide on kiwifruit shoot flower number and position. *Journal of Horticultural Science*, 68: 529-534. 1993.