



**QUEBRA DA DORMÊNCIA NA PRODUÇÃO
ANTECIPADA DE FIGOS VERDES**

GUILHERME VILELA DE ANDRADE COELHO

2002

GUILHERME VILELA DE ANDRADE COELHO

**QUEBRA DA DORMÊNCIA NA PRODUÇÃO ANTECIPADA
DE FIGOS VERDES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração Fitotecnia, para obtenção do título de “Mestre”

Orientador
Prof. Dr. Nilton Nagib Jorge Chalfun

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL
2002

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

Coelho, Guilherme Vilela de Andrade

Quebra da dormência na produção antecipada de figos verdes / Guilherme
Vilela de Andrade Coelho. -- Lavras : UFLA, 2002.

48 p. : il.

Orientador: Nilton Nagib Jorge Chalfun.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

I. *Ficus carica* L. 2. Figo. 3. Colheita Antecipada. 4. Cianamida hidrogenada.
Epoca de poda. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-634.375

GUILHERME VILELA DE ANDRADE COELHO

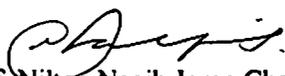
**QUEBRA DA DORMÊNCIA NA PRODUÇÃO ANTECIPADA
DE FIGOS VERDES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal
de Lavras como parte das exigências do Programa
de Pós-Graduação em Agronomia, área de
concentração Fitotecnia, para obtenção do título
de “Mestre”

APROVADA em 22 de maio de 2002

Prof. José Darlan Ramos UFLA

Prof. Moacir Pasqual UFLA



Prof. Nilton Nagib Jorge Chalfun
UFLA
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL

A meus pais, Clésio e Dulce.

A minha avó Marieta.

A meus avós Cid e Eunice, 'in memorian'.

A meu avô Dico, 'in memorian'.

A meu irmão Alessandro.

A meus tios e tias e a todos
aqueles que possibilitaram
a realização deste sonho.

OFEREÇO

A Deus,
que está presente em toda a nossa vida, dando
força para trabalhar, estudar e superar aos
obstáculos que muitas vezes parecem
insuperáveis. No entanto, ao superá-los
percebemos que somos capazes de transpor
qualquer dificuldade, desde que tenhamos fé e
amor ao próximo e à vida.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras, pela oportunidade e todo o apoio concedido na realização do curso.

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao professor Nilton Nagib Jorge Chalfun, pela orientação, amizade e apoio.

Ao professor Ruben Delly Veiga, pelas sugestões relacionadas à montagem do trabalho e à análise dos dados.

Aos funcionários do pomar didático da UFLA, especialmente ao Sr. José, Paulo, Totonho, Zé Renato, Dedé e Nado, pelo auxílio e amizade.

À secretária de Pós-Graduação do Departamento de Fitotecnia, Nelzi, pelo auxílio e atenção prestados em todos os momentos.

Aos amigos Clecius Spuri de Miranda e Francisco César Gonçalves, pela amizade e apoio na condução e avaliação do experimento.

E a todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste projeto.

BIOGRAFIA DO AUTOR

Guilherme Vilela de Andrade Coelho, filho de Clésio Carlos Coelho e Dulce Maria Vilela de Andrade Coelho, nascido em Lavras, MG, em 07 de maio de 1973.

Iniciou o curso de graduação em Agronomia na Universidade Federal de Lavras (UFLA) em março de 1993, concluindo-o em janeiro de 1998.

Foi bolsista de aperfeiçoamento da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), no período de junho de 1998 a novembro de 1999.

Em março de 2000 ingressou no curso de mestrado em Agronomia, área de concentração Fitotecnia/Fruticultura de clima temperado, da UFLA, concluindo-o em 22 de maio de 2002.

SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1 INTRODUÇÃO	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO	3
2.1 Técnicas para a antecipação da produção.....	3
2.1.1 Época de poda	4
2.1.2 Quebra da dormência.....	6
2.1.2.1 Dormência.....	6
2.1.2.2 Fatores que influenciam a dormência	7
2.1.2.3 Cianamida hidrogenada	10
2.1.3 Efeitos da cobertura do solo	13
2.1.3.1 Alteração na produção	14
2.1.3.2 Efeitos sobre a temperatura do solo.....	15
2.1.3.3 Efeitos sobre o controle de plantas daninhas	17
2.1.3.4 Efeitos sobre a umidade do solo.....	18
2.1.4 Irrigação.....	19
3 MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1 Localização do experimento e características climáticas	21
3.2 Delineamento experimental.....	22
3.3 Condução do experimento.....	23
3.4 Características avaliadas	24
3.5 Análise estatística	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1 Número médio de brotações.....	26
4.2 Comprimento médio dos ramos.....	30
4.3 Número médio de frutas por ramo	31
4.4 Diâmetro médio das frutas	33
4.5 Início da produção	35
4.6 Produção da primeira colheita	37
4.7 Produção total.....	38
5 CONCLUSÕES.....	41
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

RESUMO

COELHO, Guilherme Vilela de Andrade. **Quebra da dormência na produção antecipada de figos verdes**. Lavras; 2002. 48 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras.*

O experimento foi conduzido no pomar da Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, durante o ano agrícola 2000/2001. O objetivo foi verificar os efeitos de três épocas de poda, cianamida hidrogenada e cobertura do solo no desenvolvimento e produção antecipada de figos verdes em Lavras, MG. Foram utilizadas plantas da cultivar Roxo de Valinhos, com 8 anos de idade, plantadas no espaçamento 2,5 m x 1,5 m. Os tratamentos constaram de três épocas de poda (1º de junho, 1º de julho e 31 de julho), presença ou ausência de cianamida hidrogenada aplicada na concentração de 2% e de dois tipos de cobertura do solo (cobertura convencional e cobertura plástica). O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com três repetições e quatro plantas por parcela. Pelos resultados obtidos, concluiu-se que: a) poda realizada tardiamente produz maior número de brotações, enquanto que sua antecipação proporciona aumento na produção total de frutas; b) a cianamida hidrogenada proporciona maior número de brotações, número de frutas e maior produção na primeira colheita; c) a cobertura do solo não propiciou a obtenção de resultados satisfatórios nesse experimento; d) as podas em 1º de junho e 1º de julho, seguidas da aplicação de cianamida hidrogenada, antecipam em três semanas o início da colheita.

* Orientador: Nilton Nagib Jorge Chalfun – UFLA.

ABSTRACT

COELHO, Guilherme Vilela de Andrade. **Dormancy break to anticipate green figs fruit production.** Lavras; 2002. 48 p. Dissertation (Master Degree). Universidade Federal de Lavras.

The experiment was carried out in the orchard of the Lavras Agricultural University, Lavras, MG, Brazil, in 2000/2001 growing season, to verify the effects of pruning time, hydrogen cyanamide application, and soil coverage on green figs 'Roxo de Valinhos' variety, fruit development and harvest time. The experimental design was a randomized block in a 3 x 2 x 2 factorial scheme: three pruning time (June 1, 2000; July 1, 2000 and July 31, 2000), either with or without hydrogen cyanamide, under conventional coverage and plastic cover, with three replications. The plots were constituted by four fig plants, 8 years old, in 2,5 x 1,5 m spacing. Late pruning (July 31, 2000) of fig plants stimulated more shoots production while early prunings (June 1, 2000 and July 1, 2000) increased total fruit production. Hydrogen cyanamide application provided increase in shoots number, and larger and higher number of green fruits in the first harvest. Soil coverage did not provide any increase in shoots and fruits number. The association of early pruning (June 1 and July 1) and hydrogen cyanamide application anticipated fig crops cycle in three weeks.

* Major Professor: Nilton Nagib Jorge Chalfun – UFLA.

1 INTRODUÇÃO

A figueira (*Ficus carica* L.) pertence à família Moraceae. O gênero *Ficus* abrange aproximadamente 2 mil espécies, entre árvores, arbustos e plantas sarmentosas nativas de regiões tropicais e subtropicais. A única espécie de valor econômico é a *Carica*.

É planta originária da Ásia Menor e é considerada uma das mais antigas árvores frutíferas domesticadas, tendo sido primeiramente cultivada no sudoeste da Arábia, Mesopotâmia, Armênia, Pérsia e, a seguir, disseminada por toda a bacia do Mediterrâneo. São encontradas referências relacionadas à figueira, na Bíblia e nos escritos de vários autores gregos e romanos. No Brasil, ela parece ter sido introduzida por Martim Afonso de Sousa, em 1532, em São Vicente.

O Brasil ocupa posição de destaque no cenário mundial de produção de figos, sendo o segundo maior exportador do mundo com 800 toneladas/ano. Quantidade modesta quando se compara com a Turquia, que exporta cerca de 40.000 toneladas anualmente. Apesar de uma quantidade pequena, o Brasil ainda consegue exportar o figo para a Europa, na entressafra da Turquia (Tôres, 1997).

A cultura da figueira tem se destacado nos estados de São Paulo, Rio Grande do Sul e Minas Gerais. O estado de Minas Gerais possui uma área de cerca de 216 ha com o cultivo da figueira, onde estão incluídas plantas em formação e plantas em produção. Os maiores plantios de Minas Gerais estão localizados nas regiões sul e sudoeste, havendo, no entanto, áreas isoladas em alguns municípios (Antunes et al., 1997). É uma cultura altamente rentável por unidade de área, viabilizada para pequenas propriedades, oferecendo bom retorno financeiro ao produtor, que pode, desse modo, melhorar o seu nível de vida e diminuir o êxodo rural. Toda a produção mineira está voltada à obtenção de figos verdes para a indústria, sendo matéria-prima para a fabricação de

geléias, doces em calda, figada, etc. Entretanto tem-se observado que as indústrias operam com altos índices de ociosidade durante muitos meses do ano, em decorrência da oferta de frutas em épocas concentradas, ocasionando elevação no custo final do produto. Com isso, torna-se necessário ampliar o período de produção, com a finalidade de garantir a oferta de frutas por maior espaço de tempo, reduzindo a ociosidade da indústria e criando maiores possibilidades de concorrência do produto no mercado.

Vários fatores limitam o período de safra, principalmente poda, dormência, irrigação, e temperatura. A poda de inverno ou de frutificação da figueira é comumente realizada nos meses de julho e agosto e o período de colheita de figos para a industrialização estende-se de dezembro a maio. Contudo, nas regiões de inverno ameno, a poda de frutificação antecipada em plantas irrigadas, associada ao uso da cianamida hidrogenada, pode resultar em colheitas antecipadas, favorecendo o fornecimento de figos na entressafra, o que proporcionaria melhores preços. Outra alternativa para antecipar a produção seria a utilização de coberturas do solo, elevando assim sua temperatura e, conseqüentemente, proporcionando um início de brotação mais rápido às plantas.

Este trabalho objetivou estudar os efeitos de três épocas de poda, da cianamida hidrogenada e do tipo de cobertura do solo no desenvolvimento e produção antecipada de figos verdes da cultivar Roxo de Valinhos, no município de Lavras, MG.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Técnicas para a antecipação da produção

É de grande interesse para o ficicultor, a obtenção de colheitas fora da época normal, objetivando assim conseguir colocar o produto no mercado na época em que este pode atingir preços mais lucrativos (Tabela 1).

TABELA 1. Calendário de comercialização do figo verde no período de 1990 a 1999 (As informações deste calendário mostram as tendências de oferta e preços, com base no comportamento da comercialização na CEASA-MG, Unidade Grande BH, nos últimos 10 anos. As situações apontadas em cada mês podem modificar-se em casos extremos e aleatórios).

Figo	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Oferta:												
1990-1999	*	*	*	*	*	+	+	+	•	•	+	*
Preço:												
1990-1999	O	O	O	O	O	O	□	□	X	X	X	□

Oferta: * – O produto encontra-se em plena safra.

+ – Oferta em equilíbrio.

• – O produto pode estar em início, final de safra ou ausente do mercado.

Preços: X – Maiores (mais favoráveis para o produtor).

□ – Preços em equilíbrio.

O – Menores (mais favoráveis para o consumidor).

2.1.1 Época de poda

A poda é a arte e a técnica de orientar e educar as plantas, de modo compatível com o fim que se tem em vista (Simão, 1998).

Na fruticultura, a poda tem por objetivo regularizar a produção e melhorar a qualidade dos frutos. No entanto, ela por si só não resolve todos os problemas relacionados à produtividade, sendo necessárias outras medidas, tais como: fertilização, irrigação e drenagem, controle fitossanitário, afinidade entre enxerto e porta-enxerto, plantas autoférteis ou compatíveis, condições climáticas e edáficas favoráveis (Simão, 1998). Segundo o mesmo autor, para que a poda produza os resultados esperados, é importante que seja executada levando-se em consideração a fisiologia e a biologia da planta e seja aplicada com moderação e oportunidade.

Conforme Pereira (1981), na figueira, a poda de frutificação na região de Valinhos é realizada entre os meses de junho e agosto e a colheita de frutas para consumo in natura estende-se de novembro a março. Rigitano & Ojima (1963) estudaram cinco épocas de poda da figueira entre o início de maio e o início de setembro. Os autores observaram que os melhores resultados foram obtidos com a poda realizada no início de agosto, apesar de não ter diferido daquela realizada no início de julho. Segundo os autores, as podas realizadas nas épocas extremas, início de maio e início de setembro, foram as que proporcionaram as menores produções.

Santos & Corrêa (1997) verificaram o efeito de quatro épocas de poda (março, abril, julho e agosto) na produção e qualidade das frutas da figueira. Concluíram que março foi a época mais produtiva e que as podas realizadas nos meses de março e abril propiciaram maior período produtivo e antecipação da colheita, com fornecimento de frutas na entressafra.

Segundo Norberto et al. (2001), em trabalho relacionado à época de poda e quatro tratamentos (cianamida hidrogenada, cianamida hidrogenada + irrigação, irrigação e testemunha), as plantas podadas em 30/05 e que são tratadas com cianamida hidrogenada associada à irrigação fornecem uma primeira colheita do figo verde no início da entressafra (setembro – outubro).

Conforme Pujol (1972) e Hidalgo (1985), a poda tardia de videiras executada após a brotação das gemas, apresenta os mesmos inconvenientes da poda antecipada, já que elimina grande quantidade de reservas localizadas nos órgãos que começaram a crescer. Quanto mais tardia for a poda e maiores forem as brotações, esse estresse terá sua condição agravada.

À medida que se antecipa a época de poda, menor é o número médio de brotações emitidas pela videira cv. *Niágara Branca* (Maraschin et al., 1992).

De acordo com Batten (1983), a poda de verão favorece o aumento da produção de algumas cultivares de atemóia (*Annona cherimola* Mill. X *Annona squamosa* L.). No entanto, George & Nissen (1986) afirmam que a atemóia é normalmente podada em setembro, quando esta se encontra em estado de dormência, enquanto as plantas podadas no verão têm a produção do ano seguinte reduzida. A poda de verão provoca o retardamento do pico de florescimento, além de provocar aumento no número de botões florais (George & Nissen, 1987).

Kavati (1998), ao estudar o efeito de épocas de poda na produção tardia de atemóia, observou que a poda de verão provoca outro fluxo vegetativo e florescimento, permitindo assim que ocorra nova safra na mesma estação. Segundo o autor, o mês de fevereiro foi a melhor época para a execução da poda de verão, e a poda de inverno não é uma prática interessante, já que compromete o volume produzido na poda de verão.

2.1.2 Quebra da dormência

2.1.2.1 Dormência

Determinadas plantas de clima temperado e subtropical desenvolvem-se de maneira bem característica, onde ocorre um período de intensa atividade de crescimento, que se inicia no final da primavera e estende-se até meados do verão. Ao final deste período, ocorre uma redução na velocidade do crescimento vegetativo, dando início ao processo de diferenciação dos tecidos meristemáticos que constituem as gemas (Westwood, 1982).

Segundo Samish (1954), pode-se definir a dormência como sendo "um período em que o crescimento visível é temporariamente suspenso". A dormência ocorre quando o crescimento é interrompido por condições externas, como temperatura desfavorável e suprimento de água (quiescência) ou por fatores internos da planta, ou seja, mesmo em condições favoráveis, ocorre suspensão do crescimento (repouso). O período de repouso da planta é sempre precedido por uma fase de quiescência, provocada por dias curtos, temperaturas extremas, veranicos e outras condições que desfavorecem o crescimento. Após a quiescência, a planta passa para o 'repouso preliminar', em que as gemas dormentes não mais crescerão em respostas às condições favoráveis. No entanto, elas podem ser forçadas quando submetidas ao frio, calor ou tratamento químico. No período de 'semi-repouso', somente os tratamentos com maior rigor poderão estimular resposta ao crescimento, porém, esta resposta será fraca se comparada com o 'repouso preliminar' ou com o 'pós-repouso'. O pós-repouso pode ser seguido por outro de quiescência, se as condições de crescimento forem desfavoráveis.

Conforme Lavee (1973), a dormência não necessariamente interrompe o desenvolvimento biológico, pois um importante processo de diferenciação pode

ocorrer nos organismos dormentes, permitindo, desse modo, um lento e contínuo aumento no peso das gemas. Bubán & Faust (1995) verificaram este fenômeno nos primórdios florais de gemas de macieiras.

O principal meio de quebrar a dormência das plantas é o frio. Para que ocorra a quebra da dormência há necessidade de que as plantas sejam submetidas a um período de frio que varia com a espécie ou cultivar, com o local e de um ano para outro.

2.1.2.2 Fatores que influenciam a dormência

São dois os fatores que determinam a condição de latência das plantas: aqueles relacionados a uma condição ambiental desfavorável, como extremos de temperatura, redução do fotoperíodo ou déficit hídrico e aqueles de origem interna ao organismo vegetal. Quando o período de latência é devido a um fator interno ao organismo vegetal, a paralisação do crescimento ocorre mesmo na presença de condições ambientais propícias à sua ocorrência (Samish, 1954).

De acordo com Erez (1995), certas características do desenvolvimento de frutíferas de folhas caducas provocam dormência mais intensa nas gemas, como plantas com maior vigor, ramos verticais ou com crescimento vegetativo tardio. Plantas podadas precocemente terão dificuldade na brotação de suas gemas laterais, devido à dominância das gemas localizadas próximas ao local da poda.

Segundo Westwood (1982), níveis endógenos de fitohormônios na atividade metabólica acompanham os períodos de entrada, repouso e saída de dormência. Estes níveis de fitohormônios são controlados por fatores genéticos e ambientais que, em último caso, são os fatores que conduzem à quebra de dormência. Kozłowski et al. (1991) afirmam que entre os fatores ambientais que

influenciam a dormência e as atividades de crescimento estão a temperatura, a luminosidade e a disponibilidade de nutrientes.

Hemberg (1949), citado por Mizobutsi (1997), demonstrou que as gemas possuem grande quantidade de inibidores de crescimento, que desaparecem gradativamente, até que a dormência seja quebrada.

Samish (1954) afirmou que para ocorrer à quebra de dormência é necessário que haja redução das concentrações dos inibidores de crescimento, o que é obtido após a planta passar por um período de frio. Os inibidores de crescimento demonstram que estão envolvidos com a quebra da dormência ao serem encontrados em menores quantidades por ocasião do início da brotação das plantas. Apesar da dormência ser controlada pelo balanço das substâncias inibidoras e promotoras de crescimento, as condições ambientais influenciam de forma indireta, pois afetam as reações bioquímicas que condicionam os níveis de reguladores de crescimento.

Conforme Kozlowski et al. (1991) e Arteca (1995), a temperatura e a luz são os principais fatores externos que atuam na quebra da dormência, sendo que as baixas temperaturas são o fator que mais se destaca.

O termo 'horas de frio' é traduzido pelo somatório do número de horas iguais ou inferiores a um determinado valor de temperatura por um determinado período de tempo. Assim que o somatório de horas de frio é completado, os tecidos dormentes rompem-se desta condição, devido a uma mudança no balanço hormonal de seus tecidos de gemas, que favorece os promotores de crescimento (Braga & Steckert, 1987). A temperatura considerada padrão para a determinação da necessidade de frio de frutíferas de clima temperado é a temperatura de 7,2°C (Weinberger, 1967).

A ocorrência de períodos intermitentes de altas temperaturas na fase de dormência é bastante prejudicial à quebra da dormência, pois prolonga a duração desta fase, já que provoca a redução do efeito cumulativo das horas de frio e

neutraliza o frio já ocorrido. Tem-se, como regra geral, que a temperatura não deve ultrapassar o valor de 21°C, por mais de dez dias, durante o transcorrer do período de dormência. Isso para que não sejam computados efeitos negativos sobre o número de horas de frio já acumuladas devido a este agente climático (Pasqual & Petri, 1985).

Siller-Cepeda et al. (1993) estudaram o efeito de baixas temperaturas com ou sem adição de cianamida hidrogenada na quebra de dormência de gemas em estacas de videira. Constataram os autores que as estacas testemunhas apresentaram 12% de brotação e as que receberam 300 e 250 horas de frio, 96% e 66%, respectivamente. Assim, após 300 horas de frio, as estacas não tratadas com cianamida hidrogenada apresentaram brotação normal, enquanto que aquelas tratadas tiveram brotação retardada. Os tratamentos com cianamida hidrogenada a 0,1 e 0,2 M e que receberam entre 100 e 200 horas de frio, foram os mais consistentes. De acordo com os resultados, concluíram que as respostas à cianamida hidrogenada dependem da intensidade de frio a que as plantas são submetidas.

O processo de entrada em dormência geralmente é desencadeado durante o encurtamento dos dias e a quebra da dormência ocorre quando o fotoperíodo altera para os dias longos do verão (Kozlowski et al., 1991). No entanto, Arteca (1995) afirma que somente o fotoperíodo não é responsável pela entrada e saída da dormência, mas sim a interação entre temperatura e fotoperíodo.

Um fator que deve ser bastante considerado na quebra de dormência é a oscilação entre temperaturas diurnas e noturnas. Couvillon (1995) cita que períodos curtos (2 a 4 horas) a 20°C podem provocar o aumento do frio a baixas temperaturas.

Entretanto, Osório et al. (1993) observaram em videiras 'Flame Seedless', que as plantas submetidas a oscilações de temperatura e tratadas com cianamida hidrogenada apresentaram efeito negativo na brotação de gemas. A

exposição de plantas a 4°C por 100 e 200 horas de frio e em seguida a altas temperaturas (20° ou 25°C) durante 2, 4 ou 6 dias e tratadas com cianamida hidrogenada, ocasionou redução e retardamento da brotação. As plantas que receberam 200 horas de frio a 4°C e, em seguida, foram submetidas por 2, 4 ou 6 dias a 20° C ou, então, a 4 ou 6 dias a 25°C, sem aplicação de cianamida, foram as que obtiveram a maior brotação e também foram aquelas que brotaram mais precocemente. A interrupção do frio durante dois dias, a 25°C e na ausência da cianamida hidrogenada em plantas que receberam 200 horas de frio, afetou negativamente a brotação.

2.1.2.3 Cianamida hidrogenada

Vários produtos químicos disponíveis no mercado podem favorecer a quebra da dormência. No entanto, muitos trabalhos de pesquisa têm demonstrado que a cianamida hidrogenada (CH), dentre todos eles, é o mais eficiente (George & Nissen, 1988 e 1993; George et al., 1992; Finetto, 1993; Mann et al., 1994).

A cianamida hidrogenada é uma solução aquosa estabilizada com 49% do ingrediente ativo, o que equivale a 32,6% de nitrogênio. Seu produto comercial é denominado 'Dormex'. Este produto apresenta incompatibilidade com fungicidas cúpricos, podendo reagir e formar cianamida cúprica, provocando na planta uma coloração preta e acabando com o efeito da quebra da dormência (Petri et al., 1996).

A cianamida hidrogenada é uma substância de rápida absorção e metabolização pelas plantas (Amberger, 1984) e provoca a redução da atividade da catalase (Shulman et al., 1986), o que ocasiona o aumento de água oxigenada nos tecidos das gemas. Esse aumento poderia ser responsável pela manutenção do NADP em sua forma oxidada, o que poderia levar à ativação do ciclo das

pentoses e, conseqüentemente, à indução da quebra de dormência das gemas (Omran, 1980; Nir & Lavee, 1993). Apesar disso, não há ainda consenso sobre o mecanismo da quebra de dormência. A cianamida hidrogenada provoca ativação nas células, nas moléculas de DNA, porém não se sabe ao certo como este é ativado (Smit, 1985).

Nir & Lavee (1993) observaram inibição da atividade da catalase e aumento da peroxidase, quando foram utilizados reguladores de crescimento na quebra de dormência de gemas de videira da cultivar Perlette. De todos os produtos utilizados, a cianamida hidrogenada a 2% foi o que obteve o melhor resultado, 100% de brotação de gemas, com redução da atividade da catalase em 93%. Já a tiouréia e a cianouréia duplicaram e triplicaram o percentual de gemas brotadas e inibiram a catalase em 40% e 42%, respectivamente. O DNOC provocou a indução de 80% de abertura de gemas, porém, diminuiu a atividade da catalase em apenas 18%. A inibição da catalase é esperada por elevar o teor de H_2O_2 nas gemas, pois foi encontrado aumento de 12% a 15%, 5 a 10 dias após o tratamento com cianamida.

George & Nissen (1988), ao compararem a eficácia de nitrato de potássio, thiourea e cianamida hidrogenada para a quebra de dormência em nectarina 'Sunred' na Austrália, verificaram que a cianamida hidrogenada foi o produto de maior eficiência. George et al. (1992) e também George & Nissen (1993) observaram que a cianamida hidrogenada mostrou ser mais efetiva para estimular a quebra de dormência e o florescimento da cultivar de pêssego 'Flordaprince'.

Ao testarem vários produtos para melhorar a brotação da videira na região semi-árida do nordeste, Albuquerque & Albuquerque (1991) utilizaram citocinina, ethephon e cianamida hidrogenada. Esses autores observaram que a cianamida hidrogenada, aplicada isoladamente, foi o produto que proporcionou maior brotação.

Ao estudar o efeito da cianamida hidrogenada nas dosagens de 10 ml.l⁻¹ e 20 ml.l⁻¹, na quebra de dormência de cultivares de maçã, durante dois anos, Finetto (1993) constatou que houve aumento na quebra de dormência das gemas de todas as variedades, comparado com a testemunha. Observou ainda que a concentração de 20 ml.l⁻¹ foi mais eficiente em relação à de 10 ml.l⁻¹. Dozier Junior et al. (1990), em experimento utilizando cianamida hidrogenada para a quebra de dormência das gemas de pessegueiros, observaram que o tratamento com cianamida hidrogenada proporcionou maior quebra de dormência de gemas laterais e terminais, ramos mais vigorosos e menor índice de morte dos ponteiros.

Ao se aplicar cianamida hidrogenada (25 ml.l⁻¹), verifica-se uma coincidência quanto às épocas de floração de pêras da variedade Packham's Triumphant, que floresce entre 15 e 20 dias antes da sua polinizante principal, a variedade Winter Nelis (Arellano, 1991; Gil & Lyon, 1994).

Schuck & Petri (1995) testaram o efeito de concentrações e épocas de aplicação de cianamida hidrogenada na quebra de dormência em Kiwi (*Actinidia deliciosa*). Constataram que a quebra de dormência das gemas foi significativamente maior em plantas tratadas com 5,0 ml.l⁻¹ e 10,0 ml.l⁻¹ de cianamida hidrogenada cinco semanas antes da abertura natural das gemas. Além disso, verificaram aumento no número de frutos/planta de 74 para 343.

A aplicação de cianamida hidrogenada em plantas de Kiwi tem apresentado resultados satisfatórios, com aumentos significativos na produção dos pomares, devido à maior uniformidade e ao aumento da brotação das gemas, com o conseqüente aumento do número de flores por planta (Schuck, 1991).

Miele et al. (1992), estudando o efeito da cianamida hidrogenada em videiras nas concentrações de 0%; 1%; 2% e 3%, verificaram efeito significativo na brotação das gemas. A brotação foi mais precoce e uniforme e ocorreu diminuição ou supressão da dominância apical. Ocorreu também aumento no

rendimento em relação à testemunha, respectivamente de 36,0%; 51,3%; 44,0%; 59,9%; 71,6% e 42,7%, para Chardonnay, Gewurztraminer, Cabernet Sauvignon, Merlot, Itália e Perlona. O produto não influenciou o rendimento de Trebbiano.

O efeito da época de aplicação da cianamida hidrogenada na quebra de dormência da videira cultivar Cabernet Franc foi estudado por Miele et al. (1998). As plantas foram podadas em agosto de 1993 e os tratamentos consistiram de cianamida hidrogenada a 2% aplicada em 11, 16, 20 e 25/08/93 e mais a testemunha. De acordo com os resultados, a cianamida hidrogenada na concentração de até 2% pode ser aplicada até 14 dias após a realização da poda seca, desde que as gemas estejam dormentes e pode ser repetida uma vez, se necessário, sem causar danos à videira.

Manfroi et al. (1996) estudaram o efeito de concentrações de cianamida hidrogenada a 0,0%; 0,49%; 0,98%; 1,47%; 1,96% e 2,45%, aplicadas em 11/07/92 e 25/07/92 em videiras da cultivar Niágara Rosada. Observaram que a cianamida proporcionou maior brotação nas varas e esporões e produção de cachos de uva de melhor qualidade (peso acima de 100 g). A concentração de 0,98% foi suficiente para estimular a brotação de forma adequada. As concentrações de 1,47%, 1,96% e 2,45% anteciparam a maturação em cerca de 15 e 12 dias para as aplicações em 11/07/92 e 25/07/92, respectivamente.

2.1.3 Efeitos da cobertura do solo

Diversos tipos de materiais podem ser utilizados para a cobertura do solo. Aplicados sobre o mesmo, poderão provocar profundas alterações no ambiente de crescimento das plantas. Estas alterações, de natureza microclimáticas, irão se manifestar por meio de diferentes respostas das plantas.

— A produção tem sido notadamente afetada pela cobertura do solo, sendo este o efeito mais marcante da cobertura. No entanto, muitos outros efeitos têm sido observados, como: alteração na temperatura do solo e do ar, umidade do solo, disponibilidade de nutrientes, desenvolvimento da parte aérea e do sistema radicular das plantas, infestação de plantas daninhas, etc. Estes efeitos dependerão das características físicas das coberturas utilizadas.

Tessarioli Neto (1993) cita vários tipos de coberturas do solo que podem ser utilizadas para a cultura do morangueiro, sejam elas compostas por materiais permeáveis (palhas, acículas de pinus, folhas, serragem, etc.) ou impermeáveis (filmes plásticos).

2.1.3.1 Alteração na produção

Camargo & Igue (1973), ao testarem diferentes coberturas do solo na cultura do morangueiro, verificaram que o tratamento com plástico preto acarretou uma produção total menor do que os tratamentos com cobertura orgânica. Além disto, não foram observadas diferenças significativas entre as produções totais do tratamento com plástico preto e do tratamento testemunha. Os autores verificaram que os tratamentos constituídos de coberturas do solo apresentaram produções precoces superiores com relação àqueles sem cobertura, sendo esta diferença altamente significativa. Entre os tratamentos com cobertura do solo, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas.

Em contraste, Olitta & Minami (1975), em pesquisa envolvendo a utilização da cobertura do solo com plástico preto, na cultura do morangueiro, constataram que este tipo de cobertura provocou acréscimo de 18% na produção, em contraposição à cobertura com restos de marcenaria.

Também para Passos (1997), as coberturas do solo, tanto as permeáveis como as impermeáveis, resultaram em maiores produções de morango, em relação ao solo sem cobertura.

Os filmes plásticos, quando utilizados na cobertura do canteiro, têm apresentado maior produção de frutas de morango em relação a coberturas permeáveis ou ao solo descoberto (Martins, 1983; Himelrick et al., 1993; Tessariolli Neto, 1993; Gupta & Acharya, 1993).

Tessariolli Neto (1993), estudando a influência da cobertura do solo sobre a cultura do morangueiro, verificou maior produção precoce, peso médio dos frutos, desenvolvimento das plantas, área foliar, matéria seca da parte aérea e das raízes, com o uso do plástico preto como cobertura do solo em relação à utilização de coberturas permeáveis e ao solo descoberto.

Gupta & Acharya (1993), ao compararem o plástico preto ao transparente no cultivo do morangueiro cv. Tioga, na Índia, constataram que o plástico preto foi mais produtivo. Segundo esses autores, os resultados obtidos foram semelhantes aos observados na Flórida por Galletta & Bringhurst (1990).

2.1.3.2 Efeitos sobre a temperatura do solo

As coberturas do solo apresentam efeito sobre o microclima dos mesmos, devido à alteração no saldo de radiação da superfície e por evitar a evaporação de água do solo (Liakatas et al., 1986). Estes fatores afetam a temperatura e a umidade do solo na região das raízes, prejudicando, dessa forma, o desenvolvimento vegetativo e a produtividade das plantas.

Liakatas et al. (1986), ao estudarem o efeito de algumas coberturas do solo na temperatura e no fluxo de calor do mesmo, afirmaram que a temperatura média do solo, sob uma cobertura opaca, pode estar acima ou abaixo da temperatura do solo descoberto, dependendo da refletividade do material e da

camada de ar entre a cobertura e o solo. De acordo com estes autores, esse é o motivo de existirem trabalhos com resultados contraditórios sobre temperatura do solo, em diferentes tipos de coberturas.

Ham et al. (1993) afirmaram que os efeitos de coberturas plásticas na temperatura do solo e da superfície, bem como no balanço de radiação, são primeiramente determinados pelas propriedades ópticas do material (absorbância, refletância, transmitância). Foram estudadas por esses autores, a influência dessas propriedades com relação à radiação de ondas curtas e longas, assim como seu efeito no regime de temperatura, utilizando-se para isto oito coberturas plásticas diferentes, dentre elas o plástico preto e o transparente. A temperatura máxima do solo apresentou diferença entre os plásticos testados. Todos os plásticos, exceto o branco, aumentaram a temperatura do solo, em comparação ao solo descoberto. O plástico preto apresentou temperaturas diárias máximas maiores do que as apresentadas pelo plástico transparente, resultado inesperado, devido ao plástico transparente ser utilizado para a prática de solarização do solo, pois proporciona maior aumento de temperatura deste. De acordo com os autores, muito provavelmente, houve o aprisionamento de bolsões de ar, no instante da aplicação da cobertura do solo, formando deste modo uma camada isolante de ar, resultando em menor aquecimento do solo. De acordo com estes resultados, fica claro que tanto as propriedades ópticas do material, quanto a metodologia e os cuidados com a aplicação da cobertura podem modificar o aquecimento do solo.

Em trabalho realizado em Viamão, RS, Martins (1983) observou maiores temperaturas do solo quando utilizou o plástico azul translúcido, seguido, respectivamente, pelo preto, transparente e, por último, pelo solo desnudo. O autor comenta que as menores temperaturas obtidas com o uso do plástico transparente, em contraposição às demais coberturas plásticas, podem ter sido devido ao desenvolvimento de plantas daninhas sob a cobertura do solo.

As plantas invasoras sombrearam o solo, reduzindo o aquecimento pela radiação solar e elevando a camada de ar isolante entre o filme plástico e o solo, diminuindo o aquecimento do solo por condução. De acordo com Liakatas et al. (1986) e Ham et al. (1993), outro aspecto que pode ter tido influência sobre esse resultado é a forma de aplicação do plástico nos canteiros. Em outro experimento, Martins (1983), testando coberturas de natureza orgânica (casca de arroz, acículas de *Pinus* e maravalha) em comparação com o solo sem cobertura, determinou que os tratamentos com coberturas orgânicas proporcionaram menores temperaturas do solo, principalmente as acículas de *Pinus*.

A temperatura do solo tem grande importância para se comparar o efeito de diferentes coberturas do solo no cultivo de algumas culturas. Conforme Liakatas et al. (1986) e Ham et al. (1993), além das características físicas do material utilizado, a metodologia de aplicação da cobertura pode afetar o comportamento do solo quanto à sua temperatura. Por isso, deve-se ter muita atenção ao se aplicar a cobertura do solo.

2.1.3.3 Efeitos sobre o controle de plantas daninhas

Segundo Janick (1968), as coberturas do solo realizadas com material orgânico podem controlar plantas daninhas e, conseqüentemente, eliminar a necessidade de capinas. Porém, há o risco dessas coberturas tomarem-se fontes de inóculos para novas infestações, pois restos de culturas com palhas e cascas, podem conter sementes de plantas daninhas ou mesmo do cereal.

Filmes de polietileno como cobertura do solo eliminam o efeito desvantajoso da utilização de coberturas orgânicas. O aumento da temperatura no solo sob a cobertura provoca a morte das plantas daninhas, como também de organismos patogênicos presentes no solo. A temperatura do solo sob a

cobertura é elevada devido à radiação solar, impossibilitando que muitas sementes de plantas invasoras germinem.

Teasdale (1985) relata que o plástico preto como cobertura do solo, é recomendado para aumentar a produção de muitas culturas. Além do mais, a sua utilização inibe o desenvolvimento das plantas invasoras.

Llyoyd (1992) afirma que o plástico preto é o preferido para a maioria das hortaliças, pois ele eleva a temperatura do solo e inibe o desenvolvimento das plantas daninhas. Porém, o plástico transparente é muito mais eficiente que o preto para aumentar a temperatura do solo, devido ao fato da maior parte da energia solar ser diretamente transmitida para o solo e de grande parte da radiação de calor do solo ser bloqueada pelo polietileno.

2.1.3.4 Efeitos sobre a umidade do solo

A cobertura do solo (mulching) reduz a evaporação do solo e, conseqüentemente, melhora a conservação de sua umidade, além da disponibilidade hídrica. Além disso, alguns fatores indiretos relacionados ao aumento da umidade e temperatura do solo ocasionam a aceleração dos processos biológicos. Portanto, aumentam a liberação de nutrientes para as plantas (Jacks et al., 1955, citados por Martins, 1983).

Hanks et al. (1961), ao estudarem os efeitos de diferentes coberturas aplicadas sobre o solo (filme de polietileno, palha de trigo, cascalho pintado de preto e cascalho pintado de alumínio), observaram que o tratamento que não levou qualquer tipo de cobertura foi o que proporcionou menor umidade do solo. Conforme os autores, a menor umidade no tratamento isento de cobertura do solo foi devido ao fato de a percolação e evaporação da água neste tratamento serem menores. A cobertura plástica, devido à sua impermeabilidade ao vapor

d'água, ajuda a manter os recursos hídricos do solo, de modo a favorecer o crescimento pela contínua suplementação de umidade.

2.1.4 Irrigação

A água é um dos principais constituintes dos vegetais, atingindo em determinados casos, 95% do volume de alguns tecidos vegetais. Ela tem fundamental importância para a manifestação de todos os processos físicos, químicos e biológicos essenciais para o desenvolvimento das plantas. A água hidrata proteínas; transloca sais, gases e outros solutos; atua na divisão celular e no balanço hormonal; mantém as células túrgidas dos tecidos não suberificados; atua nas primeiras reações fotossintéticas e diminui a temperatura das folhas devido à sua evaporação (Kramer, 1969; Hsiao, 1973; Leopold & Kriedman, 1975, citados por Pedrotti, 1982).

Segundo Chalfun et al. (1998), a figueira tem seu sistema radicular bastante superficial, exigindo precipitações anuais em torno de 1200 mm, bem distribuídos. É recomendável o uso de irrigação localizada, caso esta condição climática não seja atendida.

El-Kassas (1975), citado por Pedrotti (1982), estudou a resposta de figueiras da cultivar Sultani a três valores de disponibilidade de água no solo (50%, 65% e 80%) e três níveis de adubação nitrogenada. O autor verificou maior diâmetro dos ramos, maior número e maior comprimento dos internódios nas plantas mantidas com disponibilidade de água mais elevada e maior nível de adubação nitrogenada, apesar do tratamento não ter influenciado na produção de novos ramos.

Brighenti (1980), trabalhando com irrigação por sulcos em figueira 'Roxo de Valinhos', conseguiu aumentos de 21,3% no número, 30,5% no peso

total e 19,4% no peso médio das frutas das plantas mantidas com, pelo menos, 60% de água disponível em relação àquelas que não receberam irrigação.

Gustafson et al. (1972), também citados por Pedrotti (1982), trabalharam com irrigação por gotejamento e aspersão sob a copa em abacateiros. Segundo os autores, o fornecimento regular de água aliada aos nutrientes, aplicados na irrigação por gotejamento, propiciou plantas maiores e com maior diâmetro da copa, do que na irrigação por aspersão.

Ghavami (1976), ao manter o lençol freático a 0,60 m de profundidade, observou aumento no ciclo de bananeiras. Ao aumentar a profundidade do lençol freático para 1,2 m, constatou aumento no diâmetro do pseudocaule, altura da planta e peso do cacho. Segundo o autor, a redução no crescimento da planta e do peso do cacho foi provocada por problemas de aeração do solo, acarretando prejuízo ao desenvolvimento de novas raízes que seriam responsáveis por maiores absorções de nutrientes.

Layne et al. (1981), em trabalho realizado com pessegueiros, a partir do primeiro ano pós-plantio, utilizaram irrigação por aspersão, três densidades de plantio e três tratamentos de irrigação (mínimo de 50% e 25% de água disponível e a testemunha, a qual não recebeu irrigação). Verificaram que, no primeiro ano, houve maior crescimento das plantas nas parcelas irrigadas; já no segundo ano, os tratamentos não promoveram diferença no crescimento acumulado dos pessegueiros.

Reeder et al. (1979), em experimentos com pessegueiros no Texas, onde aplicaram água por gotejo e aspersão, em função da evaporação do tanque classe 'A'. Constataram que o diâmetro do tronco e o comprimento dos ramos foram maiores nas plantas que receberam 90% e 60% da água evaporada do tanque, do que as plantas que receberam apenas 30% e as não irrigadas. Quanto à densidade de botões florais, não houve diferença entre os tratamentos, apesar do número de botões ter aumentado devido ao maior comprimento dos ramos.

Ao utilizar o sistema de irrigação por gotejo, em figueiras da cultivar 'Roxo de Valinhos', Olitta et al. (1979) estudaram o efeito de duas frequências de irrigação associadas à aplicação de três quantidades de água em função da evaporação do tanque classe 'A' ($K = 0,4; 0,8$ e $1,2$). Verificaram que as plantas irrigadas com frequência de uma semana e com volume de água equivalente a $k = 0,4$ da evaporação do tanque tiveram seu período produtivo antecipado e ampliado, tendo obtido aumentos de 14,6% no número e 19,4% no peso médio das frutas em relação às plantas que não foram irrigadas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização do experimento e características climáticas

O experimento foi realizado nas dependências do Setor de Fruticultura da Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, durante o período de junho de 2000 a abril de 2001.

O município de Lavras possui as seguintes coordenadas geográficas: 918 metros de altitude, $21^{\circ}14'06''$ de latitude sul e $45^{\circ}00'00''$ de longitude oeste, apresentando o clima tipo CWb (Brasil, 1992).

Na Tabela 1 pode-se observar que; nas épocas em que as plantas foram podadas e também quando ocorreu o início das brotações (junho a agosto), a temperatura média sempre esteve abaixo da faixa situada entre 20°C e 25°C . Esta é a faixa de temperatura que proporciona o melhor desenvolvimento da cultura da figueira (Almeida & Silveira, 1997).

Foi utilizada a cv. Roxo de Valinhos com 8 anos de idade, plantada no espaçamento de $2,5 \times 1,5$ metros.

3.2 Delineamento experimental

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com esquema fatorial 3 x 2 x 2, envolvendo três épocas de poda com intervalo de 30 dias entre elas (1º de junho, 1º de julho e 31 de julho), dois tipos de cobertura do solo (cobertura convencional e cobertura plástica) e presença ou ausência de cianamida hidrogenada. O experimento constou de três repetições e quatro plantas por parcela.

TABELA 2. Dados meteorológicos registrados no período de maio de 2000 a abril de 2001 (Dados fornecidos pela Estação Climatológica Principal de Lavras – MG, localizada no Campus da UFLA, em convênio com o Instituto Nacional de Meteorologia – INMET).

Mês	Temperatura			Precipitações pluviométricas (mm)	Umidade relativa (%)
	Máxima	Mínima	Média		
Mai/2000	29,1	7,9	17,7	4,1	70
Jun/2000	28,1	4,9	17,1	0,4	65
Jul/2000	28,1	2,0	16,0	9,2	66
Ago/2000	32,6	6,7	18,5	13,1	58
Set/2000	30,5	11,7	19,1	109,9	71
Out/2000	34,3	13,1	23,1	25,2	61
Nov/2000	30,5	14,7	21,1	239,2	76
Dez/2000	32,5	15,3	22,2	243,8	77
Jan/2001	31,6	16,3	23,0	147,5	72
Fev/2001	32,9	16,9	23,7	46,8	68
Mar/2001	32,0	16,3	22,6	146,4	75
Abr/2001	31,8	14,1	22,0	17,6	69

3.3 Condução do experimento

As plantas foram podadas no sistema de poda drástica, em três épocas distintas com intervalo de trinta dias entre cada época (época antecipada: 1º de junho, época normal: 1º de julho e época tardia: 31 de julho). A poda foi realizada de modo que permanecessem apenas três pernadas, com 15 cm de comprimento cada.

Após a poda, foram construídas “bacias” ao redor de cada planta e, em seguida, procedeu-se à cobertura do solo conforme o tratamento em questão. Foi utilizada grama seca como fonte de cobertura convencional e polietileno preto para a cobertura plástica. Em seguida, foi realizada a pulverização com cianamida hidrogenada (20 ml.l⁻¹), por meio de pulverizador costal, sendo o produto aplicado em toda a planta até atingir o seu ponto de escoamento.

A irrigação das plantas iniciou-se assim que estas foram podadas. Todas as plantas foram irrigadas três vezes por semana e cada uma recebeu 40 litros de água por dia, fornecidos por regadores manuais. Nos tratamentos em que a cobertura do solo consistiu-se de plástico, este foi perfurado para que possibilitasse melhor infiltração da água, tanto proveniente da irrigação quanto das chuvas. As plantas foram conduzidas pelo sistema de desponete e os tratamentos culturais e fitossanitários foram realizados de acordo com as necessidades da cultura, no decorrer de todo o experimento.

3.4 Características avaliadas

- **Número médio de brotações:** obtido por meio do número de brotações, aos trinta dias após a poda;
- **comprimento médio dos ramos (cm):** dois ramos marcados por planta foram medidos com auxílio de uma trena, por ocasião do início da primeira colheita;
- **número médio de frutas por ramo:** durante a primeira colheita, procedeu-se à contagem das frutas de dois ramos marcados por planta;
- **diâmetro médio transversal das frutas (cm):** com o auxílio de um paquímetro, durante a primeira colheita, mediu-se o diâmetro de seis frutas provenientes de um mesmo ramo;
- **início da produção:** obtido pela contagem do número de dias entre a época da poda e o início da primeira colheita;
- **produção da primeira colheita (g/planta):** produção obtida nos primeiros seis ramos conduzidos de cada planta, visando a obtenção da primeira colheita, que teve início quando pelo menos 50% das frutas se apresentavam com a característica de firmeza, determinando assim o ponto ideal de colheita;

- **produção total (g/planta):** refere-se ao somatório da produção das quatro colheitas compreendidas entre o início e o final da safra.

3.5 Análise estatística

A análise dos dados foi realizada pelo sistema de análise de variância 'Sisvar', através do teste de F, a 5% de probabilidade. As médias foram comparadas pelo teste de Scott & Knott.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Número médio de brotações

Pelo resumo da análise de variância, observa-se que o número médio de brotações foi influenciado significativamente, a 5% de probabilidade, pela época de poda bem como pela aplicação da cianamida hidrogenada. Entretanto, o tipo de cobertura do solo e as interações não apresentaram diferença significativa para esta característica (Tabela 3).

De acordo com a Tabela 4 e Figura 1, a poda que proporcionou maior número médio de brotações foi aquela realizada em 31 de julho (42,33 brotações/planta) enquanto que as épocas 1º de junho e 1º de julho não apresentaram diferenças significativas estatisticamente. Entretanto, esta maior brotação obtida nas plantas podadas na época tardia não provocou a antecipação da colheita; já as plantas podadas em 31 de julho somente tiveram suas colheitas iniciadas a partir do início do mês de dezembro. A brotação mais efetiva obtida nas plantas podadas tardiamente pode ser devido ao aumento da temperatura média no mês de agosto, período do início das brotações das plantas podadas em 31 de julho, conforme dados demonstrados na Tabela 2. Os resultados obtidos concordam com Norberto (1999) ao afirmar que quanto mais precoce for a poda, menor é o número de brotações, embora este número aumente com a aplicação da cianamida hidrogenada + irrigação.

Esta maior brotação das plantas podadas em 31 de julho pode estar relacionada com a afirmação de Samish (1954). Segundo o autor, para ocorrer a quebra de dormência é necessário que haja redução das concentrações dos inibidores de crescimento, e esta redução é obtida após a planta passar por um período de frio. Os inibidores de crescimento

TABELA 3. Resumo da análise de variância para as características número médio de brotações, comprimento médio dos ramos (cm), número médio de frutas, diâmetro médio das frutas (cm), produção da primeira colheita (g) e produção total (g); para a figueira. UFLA, Lavras, MG, 2002.

FV	GL	QUADRADOS MÉDIOS					
		Número médio de brotações	Comprimento médio dos ramos (cm)	Número médio de frutas	Diâmetro médio das frutas (cm)	Produção da primeira colheita (g)	Produção total (g)
Época de poda (A)	2	1775,1458*	17,9715 ^{ns}	52,7489*	0,1068*	458585,5833*	4395869,3611*
Cobertura do solo (B)	1	19,5069 ^{ns}	223,6520 ^{ns}	9,8805 ^{ns}	0,0087 ^{ns}	25122,2500 ^{ns}	505995,1111 ^{ns}
CH (C)	1	2601,0000*	27,7905 ^{ns}	19,3600*	0,000044 ^{ns}	109230,2500*	280900,0000 ^{ns}
Bloco	2	80,0989 ^{ns}	452,2009*	20,8142	0,0953*	214373,5833*	1299589,7778*
A x B	2	23,4444 ^{ns}	78,7289 ^{ns}	0,0474 ^{ns}	0,0021 ^{ns}	25959,2500 ^{ns}	83949,6944 ^{ns}
A x C	2	57,1458 ^{ns}	41,5818 ^{ns}	16,2881*	0,0178 ^{ns}	103910,0833*	1804002,0833*
B x C	1	44,4444 ^{ns}	9,6203 ^{ns}	0,0729 ^{ns}	0,0765 ^{ns}	2756,2500 ^{ns}	267978,7778 ^{ns}
A x B x C	2	40,0486 ^{ns}	103,1213 ^{ns}	1,2231 ^{ns}	0,0123 ^{ns}	43030,0833 ^{ns}	300251,1944 ^{ns}
Erro	22	123,2429	118,2735	3,5836	0,0251	20285,1288	229409,1111
Média geral		28,29	64,10	11,16	3,22	1028,75	4213,39
CV (%)		39,24	16,97	16,96	4,92	13,84	11,37

ns - Não significativo.

* - Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste de F.

demonstram estar envolvidos com a quebra da dormência ao serem observados em pequenas quantidades durante o início da brotação das plantas. Ainda conforme o autor, as condições ambientais influem de forma indireta na quebra da dormência, pois afetam as reações bioquímicas que condicionam os níveis de reguladores de crescimento.

TABELA 4. Número médio de brotações, em função da época de poda da figueira (*Ficus carica* L.). UFLA, Lavras, MG, 2002.

Época de poda	Número médio de brotações
1º de junho	21,04 b
1º de julho	21,50 b
31 de julho	42,33 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott & Knott.

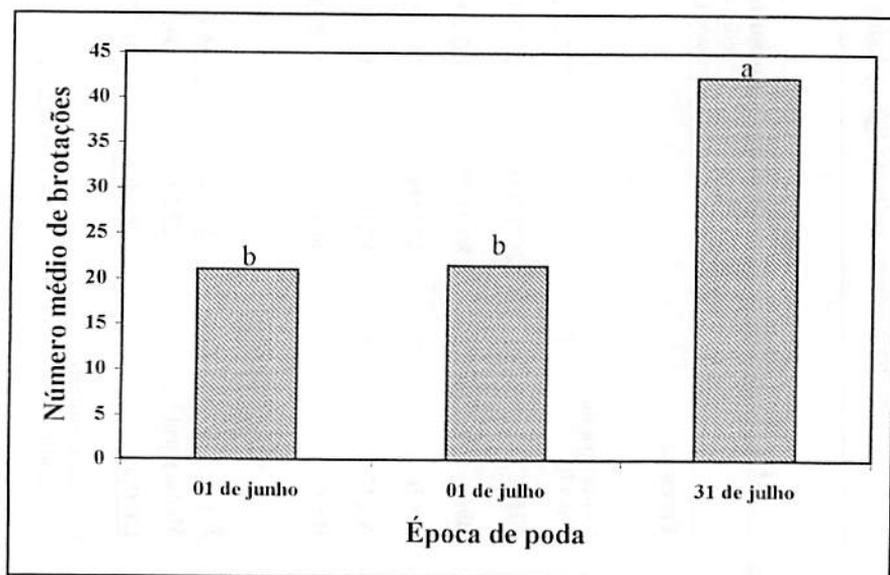


FIGURA 1. Efeito da época de poda no número médio de brotações de figueira (*Ficus carica* L.). UFLA, Lavras, MG, 2002.

Em relação à cianamida hidrogenada, os tratamentos onde ocorreu a aplicação do produto se mostraram 85,90% superiores àqueles que não receberam o tratamento (Tabela 5 e Figura 2), demonstrando toda a eficiência do quebrador de dormência no estímulo ao desenvolvimento vegetativo da figueira. Albuquerque & Albuquerque (1991), avaliando vários produtos na tentativa de melhorar a brotação da videira na região semi-árida do nordeste (citocinina, ethephon e cianamida hidrogenada), obtiveram melhores resultados nos tratamentos que receberam cianamida hidrogenada isoladamente, sendo estes os tratamentos que mais brotaram. Resultados semelhantes foram obtidos por Schuck (1991), ao afirmar que a aplicação de cianamida hidrogenada em plantas de Kiwi tem proporcionado bons resultados, em consequência da maior uniformidade e do aumento da brotação das gemas. A maior brotação das plantas podadas em 31 de julho e das que receberam a aplicação da cianamida hidrogenada apresenta a vantagem de permitir a seleção de brotos mais vigorosos e melhor posicionados, para serem conduzidos e formar, deste modo, a nova copa da planta.

TABELA 5. Número médio de brotações, em função da aplicação da cianamida hidrogenada na cultura da figueira (*Ficus carica* L.). UFLA, Lavras, MG, 2002.

Cianamida hidrogenada	Número médio de brotações
Sem	19,79 b
Com	36,79 a

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott & Knott.

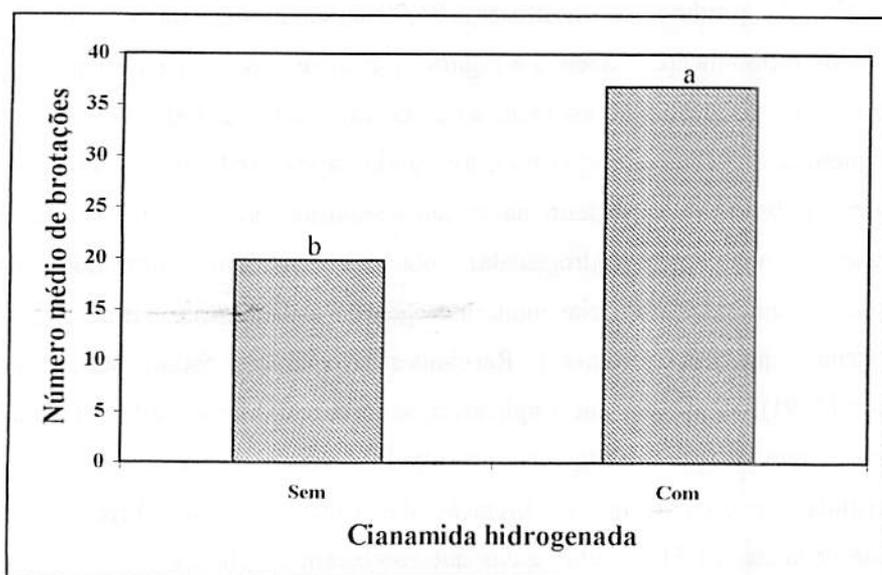


FIGURA 2. Efeito da cianamida hidrogenada no número médio de brotações de figueira (*Ficus carica* L.). UFLA, Lavras, MG, 2002.

4.2 Comprimento médio dos ramos

Quanto ao comprimento médio dos ramos, o resumo da análise de variância (Tabela 3) mostra que nenhum dos fatores isoladamente e nem a interação entre eles se apresentaram significativos. Isso indica, que os fatores não influenciaram no crescimento dos ramos.

Estes resultados discordam de Norberto et al. (2001), que verificaram diferença significativa para as diferentes épocas de poda nos tratamentos que receberam cianamida hidrogenada + irrigação. A poda realizada em 15/07 foi a que proporcionou o maior comprimento médio dos ramos (91,33 cm). Os autores citam Gardea et al. (1994), que afirmam que esta poda mais próxima do

final do inverno, com temperaturas mais elevadas, promove a redução dos inibidores e favorece os promotores de crescimento, elevando assim a atividade respiratória da planta.

4.3 Número médio de frutas por ramo

O resumo da análise de variância (Tabela 3) demonstra que os fatores época de poda e cianamida hidrogenada, isoladamente, além da interação entre eles, influenciaram significativamente o número médio de frutas.

De acordo com a interação época de poda x cianamida hidrogenada, pode-se observar (Tabela 6 e Figura 3) que os melhores resultados foram obtidos quando se aplicou cianamida hidrogenada. A época 1º de junho apresentou-se como a melhor (13,68 frutas/ramo), embora não tenha diferido estatisticamente da poda executada em 1º de julho (13,44 frutas/ramo). Estes resultados assemelham-se aos obtidos por Norberto et al. (2001), para quem, nos tratamentos que receberam aplicação de cianamida hidrogenada + irrigação, o maior número médio de frutas (13,33 frutas/ramo) foi conseguido com a poda realizada em 30/05. Este número médio de frutas por ramo conseguido na poda de 1º de junho (13,68) difere de Maraschin et al. (1992), citados por Norberto (1999). Esses autores verificaram que podas precoces em videiras Niágara Rosada diminuí significativamente o número de cachos por planta em relação à época de poda normal.

Ainda conforme a Tabela 6 e Figura 3, em relação à aplicação da cianamida hidrogenada, apenas a poda realizada em 1º de junho apresentou diferença significativa. Estes resultados concordam com os obtidos por Schuck & Petri (1995) que, ao estudarem concentrações e épocas de aplicação de cianamida hidrogenada na quebra de dormência em Kiwi (*Actinidia deliciosa*), verificaram aumento no número de frutos/planta de 74 para 343.

TABELA 6. Número médio de frutas de figueira (*Ficus carica* L.) para o efeito da cianamida hidrogenada em diferentes épocas de poda. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Cianamida hidrogenada	Época de poda		
	1º de junho	1º de julho	31 de julho
Sem	9,68 Bb	12,46 Aa	9,14 Ab
Com	13,68 Aa	13,44 Aa	8,56 Ab

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na vertical e minúscula na horizontal não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott & Knott.

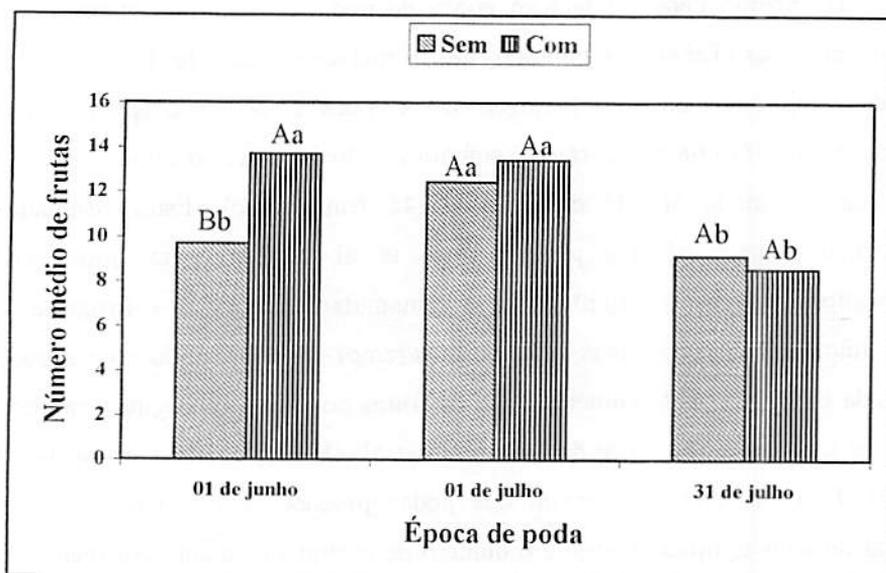


FIGURA 3. Efeito da época de poda sobre o número médio de frutas de figueira (*Ficus carica* L.) em relação à aplicação da cianamida hidrogenada. UFLA, Lavras, MG, 2002.

4.4 Diâmetro médio das frutas

Conforme o resumo da análise de variância (Tabela 3), a época de poda foi o único fator que se apresentou significativo, a 5% de probabilidade.

Pela Tabela 7 e Figura 4 verifica-se que a poda realizada em 1º de junho proporcionou, na época da 1ª colheita, frutas com diâmetro médio maior do que as demais épocas de poda.

- Este melhor resultado obtido por meio da poda antecipada concorda com Norberto (1999). Esse autor, ao estudar dez épocas de poda, entre 15 de abril e 30 de agosto, utilizando quatro tratamentos diferentes (cianamida hidrogenada, cianamida hidrogenada + irrigação, irrigação e testemunha), observou que as plantas podadas em 30/05 e que receberam o tratamento cianamida hidrogenada + irrigação, produziram frutas com um diâmetro médio maior (3,83 cm). Entretanto, para as plantas que foram apenas irrigadas, o autor obteve um aumento no diâmetro médio das frutas daquelas plantas podadas tardiamente. Isto, provavelmente, deve-se ao aumento da temperatura e outros fatores ambientais. Segundo o autor, estes resultados concordam com Volpe (1992), que afirma que as respostas das plantas, como crescimento vegetativo, frutificação e maturação dos frutos, estão relacionadas a fatores climáticos, principalmente radiação solar, temperatura e evapotranspiração.

Ainda conforme Norberto (1999), no tratamento que constou apenas de cianamida hidrogenada, não houve efeito significativo da cianamida hidrogenada ao longo das épocas de poda testadas, apresentando um diâmetro médio das frutas de 2,69 cm. Em relação a estes resultados não significativos, o autor cita Pereira & Oliveira (1978). Ao tratarem videiras Niágara Rosada com cianamida hidrogenada, esses autores também não encontraram aumentos significativos provocados pelo efeito do quebrador de dormência sobre as características avaliadas.

TABELA 7. Diâmetro médio das frutas, em função da época de poda da figueira (*Ficus carica* L.). UFLA, Lavras, MG, 2002.

Época de poda	Diâmetro médio das frutas
1º de junho	3,33 a
1º de julho	3,18 b
31 de julho	3,15 b

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott & Knott.

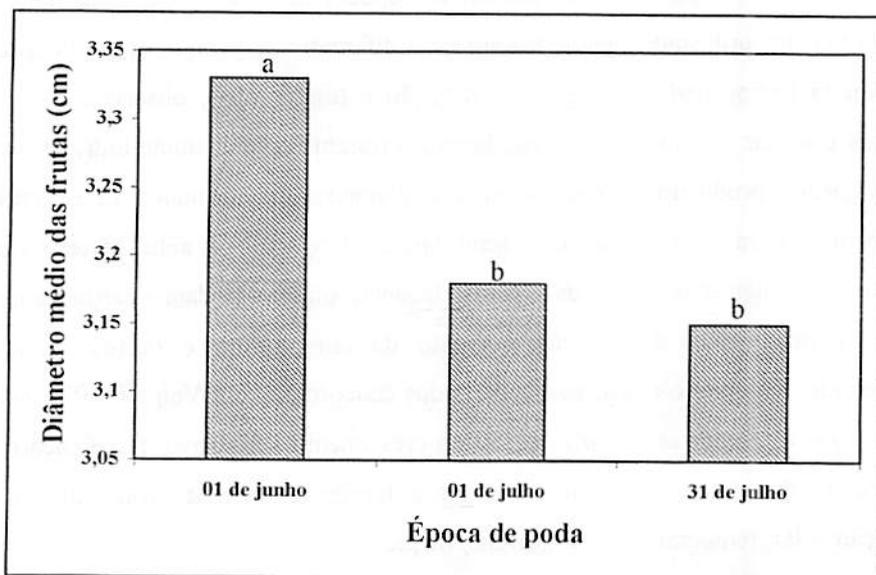


FIGURA 4. Efeito da época de poda no diâmetro médio das frutas de figueira (*Ficus carica* L.). UFLA, Lavras, MG, 2002.

4.5 Início da produção

Relativamente ao início da produção, verifica-se (Tabela 8) que para as podas executadas em 1º de junho e 1º de julho, a aplicação da cianamida hidrogenada proporcionou o início da primeira colheita em 30 de outubro, ou seja, três semanas antes das plantas que não receberam aplicação de cianamida hidrogenada (20 de novembro). Entretanto, apesar das duas primeiras épocas terem iniciado a primeira colheita em 30 de outubro, as plantas podadas em 1º de julho tiveram um menor período vegetativo em relação àquelas podadas em 1º de junho. Os melhores resultados obtidos nas primeiras épocas assemelham-se aos observados por Norberto et al. (2001) ao colher, nas plantas podadas precocemente, figos verdes na entressafra. Conforme o autor, as plantas que receberam cianamida hidrogenada + irrigação proporcionaram o início da primeira colheita em 7 de outubro, quando foram podadas em 30 de maio e em 28 de novembro quando receberam a poda em 30 de junho. Pires (1995), citado por Norberto (1999), aumentou e antecipou a colheita de uva Itália com a aplicação da cianamida hidrogenada.

Santos & Corrêa (1997), ao estudarem quatro épocas de poda (março, abril, julho e agosto) na produção e qualidade das frutas da figueira, também obtiveram melhores resultados com a poda antecipada. O mês de março proporcionou as maiores produções e as podas realizadas em março e abril propiciaram maior período produtivo e fornecimento de frutas na entressafra devido à antecipação da colheita.

Manfroi et al. (1996) estudaram o efeito de concentrações de cianamida hidrogenada a 0,0%; 0,49%; 0,98%; 1,47%; 1,96% e 2,45%, aplicadas em 11/07/92 e 25/07/92 em videiras da cultivar Niágara Rosada. Verificaram que a cianamida hidrogenada proporcionou uma maior brotação nas varas e esporões, e produção de cachos de melhor qualidade, sendo que a concentração de 0,98%

foi suficiente para estimular a brotação adequadamente. As concentrações de 1,47%, 1,96% e 2,45%, propiciaram a antecipação da maturação em cerca de 15 e 12 dias para as aplicações em 11/07/92 e 25/07/92, respectivamente.

TABELA 8. Ciclo da figueira até o início da produção, em relação à safra 2000/2001; em função da época de poda, tipo de cobertura do solo e aplicação de cianamida hidrogenada. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Época de poda	Cobertura do solo x cianamida hidrogenada (CH)	Data da 1ª colheita	Período entre poda e colheita (dias)
1º de junho	Cobertura convenc. sem CH	20/11/2000	172
	Cobertura convenc. com CH	30/10/2000	151
	Cobertura plástica sem CH	20/11/2000	172
	Cobertura plástica com CH	30/10/2000	151
1º de julho	Cobertura convenc. sem CH	20/11/2000	142
	Cobertura convenc. com CH	30/10/2000	121
	Cobertura plástica sem CH	20/11/2000	142
	Cobertura plástica com CH	30/10/2000	121
31 de julho	Cobertura convenc. sem CH	04/12/2000	126
	Cobertura convenc. com CH	04/12/2000	126
	Cobertura plástica sem CH	04/12/2000	126
	Cobertura plástica com CH	18/12/2000	140

4.6 Produção da primeira colheita

De acordo com o resumo da análise de variância (Tabela 3), verifica-se, para esta característica que os fatores época de poda e cianamida hidrogenada, isoladamente e a interação entre ambos se mostraram significativos.

Conforme a Tabela 9 e Figura 5, observa-se que, quando se aplicou cianamida hidrogenada, os melhores resultados foram conseguidos com as podas dos dias 1º de junho e 1º de julho, obtendo produção na primeira colheita de 1292 e 1182 g, respectivamente. Esta maior produção obtida em 1º de junho assemelha-se ao resultado observado por Norberto et al. (2001) que, para o tratamento cianamida hidrogenada + irrigação, obtiveram maior produção da primeira colheita (1699 g) nas plantas que foram podadas em 30/05.

Estes melhores resultados obtidos com as podas antecipadas discordam de Rigitano & Ojima (1963). Quando estudaram cinco épocas de poda da figueira entre o início de maio e o início de setembro, esses autores observaram que a poda realizada no início de agosto proporcionou melhores resultados. Entretanto, Pujol (1972) e Hidalgo (1985), ao trabalharem com videira, verificaram que a poda tardia realizada após a brotação das gemas elimina grande quantidade de reservas localizadas nos órgãos que começaram a crescer, prejudicando, assim, o desenvolvimento da planta.

A poda do dia 1º de junho (Tabela 9 e Figura 5) foi a única que apresentou diferença significativa em relação à presença ou ausência da cianamida hidrogenada. Estes resultados concordam com os dados apresentados por Norberto et al. (2001), nos quais se verifica que, para a poda realizada em 30/05, as plantas que foram tratadas com cianamida hidrogenada + irrigação se mostraram significativamente superiores às plantas que foram apenas irrigadas. Esta maior resposta das plantas podadas em 1º de junho à aplicação da

cianamida hidrogenada pode ser devido ao balanço hormonal favorável, aliado a condições externas que favoreceram a aplicação do produto.

TABELA 9. Produção da primeira colheita (g) de figueira (*Ficus carica* L.) para o efeito da cianamida hidrogenada em diferentes épocas de poda. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Cianamida hidrogenada	Época de poda		
	1º de junho	1º de julho	31 de julho
Sem	977 Ba	1115 Aa	828 Ab
Com	1292 Aa	1182 Aa	778 Ab

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na vertical e minúscula na horizontal não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott & Knott.

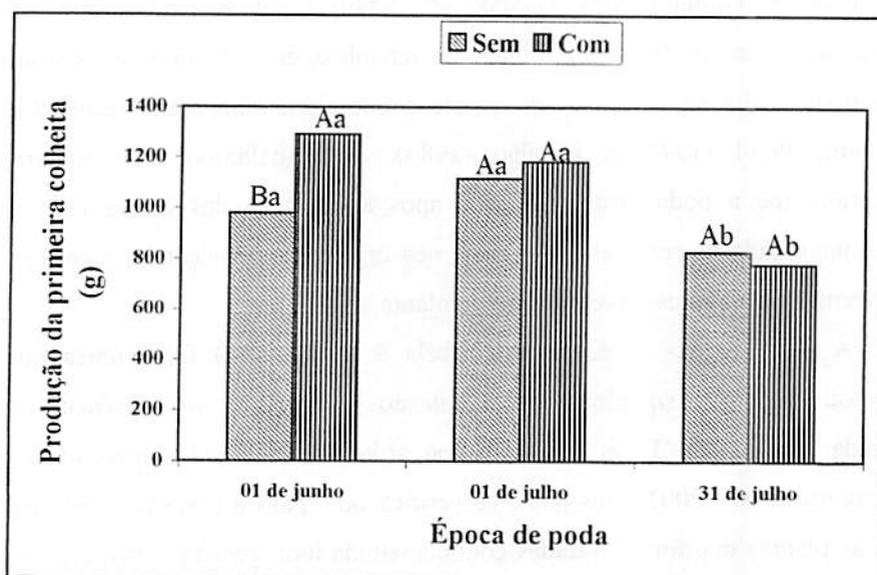


FIGURA 5. Efeito da época de poda sobre a produção da primeira colheita de figueira (*Ficus carica* L.) em relação à aplicação da cianamida hidrogenada. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Miele et al. (1992), ao estudarem a cianamida hidrogenada em videiras nas concentrações de 0%; 1%; 2% e 3%, também verificaram bons resultados da aplicação do produto. Eles obtiveram efeito significativo na brotação das gemas, brotação mais precoce e uniforme e diminuição ou supressão da dominância apical. Observaram também aumentos nos rendimentos em relação à testemunha de 36,0%; 51,3%; 44,0%; 59,9%; 71,6% e 42,7%, respectivamente, para Chardonnay, Gewurztraminer, Cabernet Sauvignon, Merlot, Itália e Perlona.

4.7 Produção total

O resumo da análise de variância demonstra (Tabela 3) efeito significativo, a 5% de probabilidade, da época de poda e também da interação época de poda x cianamida hidrogenada.

Verifica-se (Tabela 10 e Figura 6) que nas plantas onde ocorreu a aplicação da cianamida hidrogenada, apesar da poda em 1º de junho ter proporcionado uma produção maior (4885 g/planta), ela não diferiu estatisticamente da poda executada em 1º de julho. Esta maior produção total obtida com as plantas podadas em 1º de junho, a exemplo da produção da primeira colheita, concorda com os resultados conseguidos por Norberto et al. (2001). Segundo esses autores, a poda realizada em 30/05, para o tratamento cianamida hidrogenada + irrigação, proporcionou uma produção total significativamente superior.

Segundo a Tabela 10 e Figura 6, a cianamida hidrogenada apenas apresentou efeito significativo para a poda do dia 1º de junho, quando as plantas que receberam aplicação de cianamida hidrogenada produziram 4885 g, em média. Estes resultados também concordam com Norberto et al. (2001), que obtiveram, nas plantas podadas em 30 de maio, maior produção total (6543 g/planta) quando estas foram tratadas com cianamida hidrogenada + irrigação.

Durante o decorrer da condução do experimento, foram notados severos ataques de ferrugem (*Cerotelium fici*) que, mesmo com todos os esforços realizados para o seu controle, podem ter influenciado a produção daquela safra.

TABELA 10. Produção total (g) de figueira (*Ficus carica* L.) para o efeito da cianamida hydrogenada em diferentes épocas de poda. UFLA, Lavras, MG, 2002.

Cianamida hydrogenada	Época de poda		
	1º de junho	1º de julho	31 de julho
Sem	3829 Bb	4792 Aa	3754 Ab
Com	4885 Aa	4676 Aa	3344 Ab

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na vertical e minúscula na horizontal não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott & Knott.

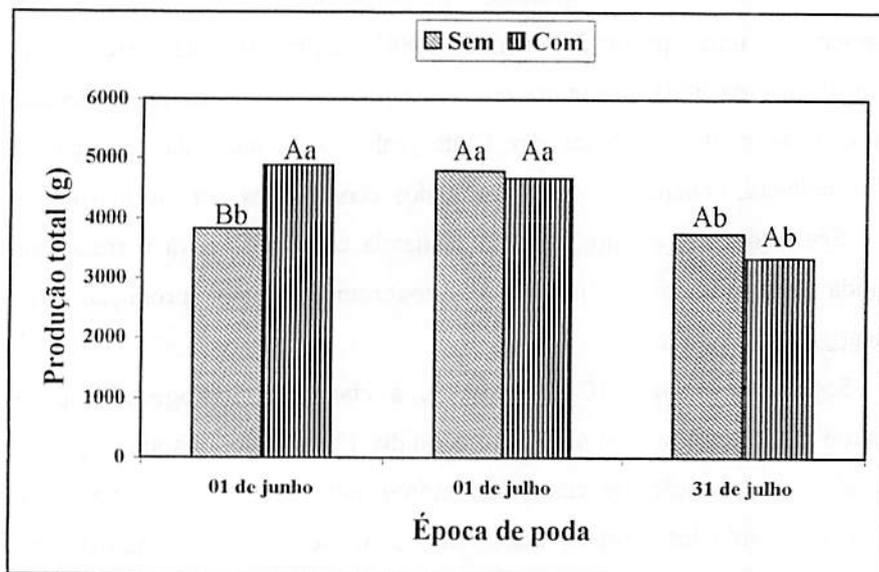


FIGURA 6. Efeito da época de poda sobre a produção total de figueira (*Ficus carica* L.) em relação à aplicação da cianamida hydrogenada. UFLA, Lavras, MG, 2002.

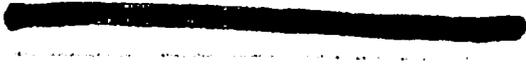
5 CONCLUSÕES

De acordo com os resultados, pôde-se concluir que:

- a aplicação da cianamida hidrogenada antecipa em três semanas o início da colheita das plantas podadas em 1º de junho e 1º de julho;
- a poda realizada tardiamente proporciona maior número de brotações, enquanto que a antecipação desta operação tem efeito pronunciado na produção total de frutas;
- a utilização da cianamida hidrogenada favorece o aumento do número de brotações, número de frutas e maior produção na primeira colheita;
- a cobertura do solo não apresentou resultados satisfatórios nesse experimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, J. A. S.; ALBUQUERQUE, T. C. S. Pesquisas desenvolvidas para melhorar a brotação da videira na região semi-árida do nordeste. In: WORKSHOP-DORMEX, 1991, Vitória. Resumos... Vitória: BASF/SKW, 1991, p.11-12.
- ALMEIDA, M. de M.; SILVEIRA, E. T. Tratos culturais na cultura da figueira no sudoeste de Minas Gerais. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 18, n. 188, p. 27-28,33, 1997.
- AMBERGER, A. Uptake and metabolism of hydrogen cyanamide in plants. In: Bud Dormancy of Grapevines. POTENTIAL AND PRACTICAL USES OF HYDROGEN CYANAMIDE ON GRAPEVINES, 1984, Davis. Proceeding... Davis: University of California, 1984. p. 5-10.
- ANTUNES, L. E. C.; ABRAHÃO, E.; SILVA, V. J. da. Caracterização da cultura da figueira no Estado de Minas Gerais. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 18, n. 188, p. 43-44, 1997.
- ARELLANO, L. S. Uso da cianamida hidrogenada em plantas de folhas caducas no Chile. In: WORKSHOP-DORMEX, 1991, Vitória. Resumos... Vitória: BASF/SKW, 1991, p. 13-15.
- ARTECA, R. N. Plant growth substances: principles and applications. New York: Chapman & Hall, 1995. 347 p. Cap. 6: Dormancy, p. 147-160.
- BATTEN, D. J. Custard apple prunning end yield. Tropical fruit research station, research report. 1982-1983, Alstonville, 1983. p. 1-16.
- BRAGA, H. J.; STECKERT, R. Estimativa de horas de frio abaixo de 7,2 °C e 13 °C para dez localidades do Estado de Santa Catarina. Florianópolis: (EMPASC. Documentos, 90). 1987.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Meteorologia. Normas Climatológicas 1961 – 1990. Brasília, 1992. 84 p.
- BRIGHENTI, E. Influência do número de ramos básicos e da irrigação na produção de figos verdes (*Ficus carica* L.) da cultivar 'Roxo de Valinhos'. Pelotas - RS, 1980. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Pelotas.



BUBÁN, T.; FAUST, M. New aspects of bud dormancy in apple trees. *Acta Horticulturae*, n. 395, p. 105-111, 1995.

CAMARGO, L. S.; IGUE, T. Experiência sobre o efeito da cobertura do solo na produção do morangueiro. *Bragantia*, Campinas, v. 32, n. 6, p. 148-169, 1973.

CHALFUN, N. N. J.; HOFFMANN, A.; PASQUAL, M. *Frutíferas de Clima Temperado*. v. 7, Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 304 p.

COUVILLON, G. A. Temperature and stress effects on rest in fruit trees: A review. *Acta Horticulturae*, n. 395, p. 11-19, 1995.

DOZIER JUNIOR, W. A.; POWELL, A. A.; CAYLOR, A. W.; et al. Hydrogen cyanamide induces budbreak of peaches and nectarines following inadequate chilling. *HortScience*, v. 25, n. 12, p. 1573-1575, 1990.

EREZ, A. Means to compensate for insufficient chilling to improve bloom and leafing. *Acta Horticulturae*, n. 395, p. 81-95, 1995.

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*, v. 329, p. 268-270, 1993.

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*, v. 32, p. 89-95, 1992.

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

GEORGE, A. P.; NISSEN, R. J. Effects of cincturing, defoliation and Summer pruning on vegetative growth and flowering of custard apple (*Annona cherimola* x *Annona squamosa*) in subtropical Queensland. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, v. 27, p. 915-918, 1987.

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

GEORGE, A. P.; NISSEN, R. J. Effects of pruning and defoliation on precocity of bearing of custard apple (*Annona atemoya* Hort.) var. African Pride. Maroochy Horticultural Research Station – Report n° 4, Brisbane, p. 64-67, 1986.

GHAVAMI, M. Banana plant response to water table levels. *Transactions of the ASAE*, St. Joseph, v. 19, n. 4, p. 675-677, 1976.

GIL, G. F.; LYON, M. Dormancy of Packham's Triumph' and 'Winter Nelis' pear buds in relation with minther chilling, hydrogen cyanamide and thiourea. *Acta Horticulturae*, v.367, p. 248-254, 1994.

GUPTA, R.; ACHARYA, C. L. Effect of mulch induced hydrothermal regime on root growth, water use efficiency, yield and quality of strawberry. *Journal of the Indian Society of Soil Science*, v.41, n.1, p.17-25, 1993. /Resumo em CAB Abstracts on CD-ROM, 1995/.

HAM, J. M.; KLUITENBERG, G. J.; LAMONT, W. J. Optical properties of plastic mulches affect the field temperature regime. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v. 118, n. 2, p. 188-193, 1993.

HANKS, R. J.; BOWERS, S. A.; BARK, L. D. Influence of soil surface conditions on net radiation soil temperature, and evaporation. *Soil Science*, Baltimore, v. 91, n. 4, p. 233-238, 1961.

HIDALGO, L. *Poda de la Vid*. Madrid: Ediciones Mundi Prensa, 1985. 222 p.

HIMELRICK, D. G.; DOZIER JR., W. A.; AKRIDGE, J. R. Effect of mulch type in annual hill strawberry plasticulture systems. In: *INTERNATIONAL STRAWBERRY SIMPOSIUM*, 2., Beltsville, 1992. Trabalhos apresentados. *Acta Horticulturae*, n. 348, p. 207-209, 1993.

JANICK, J. *A ciência da Horticultura*. 2ª edição, São Paulo, Freitas Bastos S. A., 1968. 485 p.

KAVATI, R. Efeito de épocas de poda na produção tardia e fenologia de Atemóia (*Annona cherimola* Mile x *Annona squamosa* L.), cv. Gefner. Jaboticabal: 1998. 120 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia). UNESP – Campus de Jaboticabal.

KOZLOWSKI, T.; KRAMER, P.; PALLARDY, S. **The Physiological Ecology of Woody Plants**. San Diego: Academic Press, 1991. 657 p. Cap. 5: Temperature, p. 168-210, 1991.

LAVEE, S. Dormancy and break in warm climates; consideration of growth regulator involvement. *Acta Horticulturae*, n. 34, p. 225-234, 1973.

LAYNE, R. E. C.; TAN, C. S.; FULTON, J. M. Effect of irrigation and tree density on peaches production. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, v. 106, n. 2, p. 151-156, 1981.

LIAKATAS, A.; CLARK, J. A.; MONTEITH, J. L. Measurements of the heat balance under plastic mulches. *Agricultural and Forest Meteorology*, v. 36, p. 227-239, 1986.

LLOYD, B. Un plastico asombroso! *Agricultura de las Americas*, New york, v. 3, p. 34-35, 1992.

MANFROI, V.; MARODIN, G. A. B.; SEIBERT, E.; ILHA, L. L. H.; MOLINOS, P. R. Quebra de dormência e antecipação da colheita em videira cv. Niágara rosada. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v. 18, n. 1, p. 65-74, 1996.

MANN, S., SINGH, H., SANDU, A. S. et al. Effect of cyanamide on bud burst, flowering and fruit maturity, of Baggygosha pear. *Acta Horticulturae*, v. 367, p.214-223, 1994.

MARASCHIN, M.; KOLLER, O. C.; SILVA, A. L. Efeito da época de poda e calcianamida na quebra de dormência e produtividade da videira cv. Niágara Branca, no litoral catarinense. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 27, n. 3, p. 455-462, 1992.

MARTINS, N. L. F. Efeitos de coberturas plásticas e orgânicas sobre o rendimento de "frutos" de duas cultivares de morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.) e a temperatura do solo. Porto Alegre, 1983. 252 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

MIELE, A.; ZANUZ, M. C.; DALL'AGNOL, I. Effect of hydrogen cyanamide on budbreak and yield of wine and table grape cultivars. In: SIMPÓSIO INTERNAZIONALE DI FISIOLOGIA DELLA VITE, 4. Torino, 1992. *Proceedings...* Torino, San Michelle all' Adige e Università di Torino, 1992. p. 137-142.

MIELE, A.; RIZZON, L. A.; DALL'AGNOL, I. Efeito da época e do número de aplicações de cianamida hidrogenada na quebra de dormência da videira. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v. 20, n. 2, p. 183-187, 1998.

MIZOBUTSI, G. P. Efeito da aplicação da cianamida hidrogenada com óleo mineral na quebra de dormência de caquizeiro (*Diospyros kaki* L.). Viçosa - MG, 1997. 65 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa.

NIR, G.; LAVEE, S. Metabolic changes during cyanamide induced dormancy release in grapevines. *Acta Horticulturae*, n. 329, p. 271-274, 1993.

NORBERTO, P. M. Efeitos da época de poda, cianamida hidrogenada, irrigação e ácido indolbutírico na colheita antecipada e enraizamento de estacas de figueira (*Ficus carica* L.). Lavras - MG, 1999. 89 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Lavras.

NORBERTO, P. M.; CHALFUN, N. N. J.; PASQUAL, M.; VEIGA, R. D.; MOTA, J. H. Efeito de época de poda, cianamida hidrogenada e irrigação na produção antecipada de figos verdes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 36, n. 11, p. 1363-1369, nov. 2001.

OLITTA, A. F.; MINAMI, K. Influência da cobertura do solo na cultura do morango (*Fragaria* sp.). *O Solo*, Piracicaba, v. 67, p. 31-34, 1975.

OLITTA, A. F.; SAMPAIO, V. R.; BARBIN, D. Estudo da lâmina e frequência de irrigação por gotejo na cultura do figo. *O Solo*, Piracicaba, v. 71, n. 2, p. 9-22, 1979.

OMRAN, R. G. Peroxide levels and the activities of catalase, peroxidase, and indoleacetic acid oxidase during and after chilling of cucumber seedlings. *Plant Physiology*, v. 65, p. 407-408, 1980.

OSÓRIO, G., SILLER-CEPEDA, J.; BAEZ, M.; SANCHES, A. High temperatures during dormancy influenced budbreak of table grapes cv. Flame seedless. *HortScience*, v. 28, n. 5, p. 586, 1993.

PASQUAL, M.; PETRI, J. L. Quebra de dormência das fruteiras de clima temperado. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 11, n. 124, p. 56-62, 1985.

PASSOS, F. A. Influência de alguns sistemas de cultivo na cultura do morango (*Fragaria x ananassa* Duch.). Piracicaba, 1997. 106 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

PEDROTTI, E. L. Níveis de irrigação, crescimento das plantas e concentração de nutrientes nas folhas da figueira (*Ficus carica* L.) ‘Roxo de Valinhos’. Porto Alegre – RS, 1982. 88 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

PEREIRA, F. M. *Cultura da Figueira*. São Paulo: Livroceres, 1981. 73 p.

PETRI, J. L.; PALLADINI, L. A.; SCHUCK, E.; DUCROQUET, J. P. H. J.; MATOS, C. S.; POLA, A. C. Dormência e indução da brotação de frutíferas de clima temperado. EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA S. A. *Boletim técnico*, 75, Florianópolis, 1996. 110 p.

PUJOL, J. N. *Viticultura Practica*. Lerida: Dilagor. 1972. 370 p.

REEDER, B. D.; NEWMANN, J. S.; WORTHINGTON, J. M. Effect of tricle irrigation on peaches trees. *HortScience*, Alexandria, VA, v. 14, n. 1, p. 36-37, 1979.

RIGITANO, O.; OJIMA, M. Épocas de poda da figueira cultivada no Estado de São Paulo, *Bragantia*, Campinas, v. 22, n. 42, p. 529-536, 1963.

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

SANTOS, S. C.; CORRÊA, L. de S. Épocas de poda na produção e qualidade dos frutos da figueira (*Ficus carica* L.) cv. Roxo de Valinhos. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v. 19, n. 3, p. 283-288, 1997.

SCHUCK, E. Quebra de dormência em kiwi com uso de dormex. **Atualidades Agrícolas**, n.7, p. 14-19, 1991.

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

SHULMAN, Y.; NIR, G.; LAVEE, S. Oxidative processes in bud dormancy and the use of hydrogen cyanamide in breaking dormancy. **Acta Horticulturae**, v. 1, n. 179, p. 141-148, 1986.

SILLER-CEPEDA, J.; OSÓRIO, G.; BAÉZ, M.; SANCHES, A.; AVALOS, J. Chilling requirement and budbreak response to hydrogen cyanamide in 'Flame Seedless' grapes. **HortScience**, v. 28, n. 5, p. 586, 1993.

SIMÃO, S. **Tratado de Fruticultura**. Piracicaba: FEALQ. 1998. 760 p.

SMIT, C. J. Advancing and improving bud break in vines. **Deciduous Fruit Grower**, v. 35, p. 271-278, 1985.

TEASDALE, R. J. Avoidance of herbicide injury by placement between rows of polyethylene mulches. **HortScience**, Virginia, v. 20, n. 5, p. 871-872, 1985.

TESSARIOLI NETO, J. **Influência de cobertura permeável e impermeável sobre o solo e planta na produção do morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.)**. Piracicaba, 1993. 112 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

TÔRRES, G. Minas Gerais: de potencial à realidade na fruticultura temperada. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 188, p. 3, 1997.

WEINBERGER, J. H. Some temperature relations in natural breaking of the rest of peach flower buds in San Joaquin Valley, California. **Proceedings of American Society for Horticultural Science**, V.91, p. 84-89, 1967.

WESTWOOD, N. H. **Fruticultura de Zone Templadas**. Madri: Mundi-Prensa, 1982. 461p.