

MOACIR PASQUAL

EFEITOS DO CLIMA, ÓLEO MINERAL E DINITRO - ORTHO - CRESOL NA  
QUEBRA DE DORMENCIA E PRODUÇÃO DA MACIEIRA  
( Malus communis DC. ) CULTIVAR 'GOLDEN DELICIOUS'

TESE DE MESTRADO

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS — MINAS GERAIS

1976



MOACIR PASQUAL

EFEITOS DO CLIMA, ÓLEO MINERAL E DINITRO - ORTHO - CRESOL NA  
QUEBRA DE DORMENCIA E PRODUÇÃO DA MACIEIRA  
( Malus communis DC.) CULTIVAR 'GOLDEN DELICIOUS'

TESE DE MESTRADO

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS — MINAS GERAIS

1976

DEPOSITADO

AS 12 HORAS

DE 1976

INSTITUTO DE LAVAS

MACIAR PASQUAL

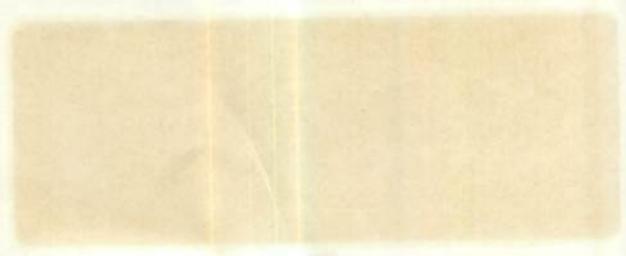
EFEITOS DO CLIMA, ÓLEO MINERAL E DINITRO-ORTHO-CRESOL NA  
QUEBRA DE DORMÊNCIA E PRODUÇÃO DA MACIEIRA  
(Malus communis L.) CULTIVAR 'GOLDEN DELICIOUS'

TESE DE MESTRADO

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVAS

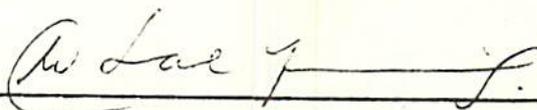
LAVAS - MINAS GERAIS

1976



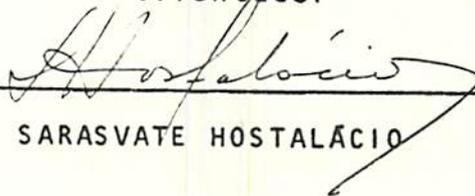
EFEITOS DO CLIMA, ÓLEO MINERAL E DINITRO-ORTHO-CRESOL NA  
QUEBRA DE DORMENCIA E PRODUÇÃO DA MACIEIRA (Malus  
communis DC) CULTIVAR "GOLDEN DELICIOUS".

APROVADA :

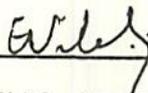


Prof. NILTON NAGIB JORGE CHALFUN

Orientador



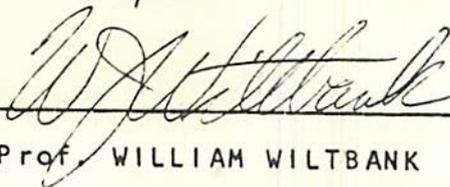
Prof. SARASVATE HOSTALÁCIO



Prof. ENIVANIS DE ABREU VILELA



Prof. GILNEI DE SOUZA DUARTE



Prof. WILLIAM WILTBANK

A minha esposa  
Maria Cristina

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura de Lavras, através de seus professores e dirigentes, pela orientação e ensinamentos ministrados.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), por ter nos concedido a oportunidade deste curso.

Ao Prof. Nilton Nagib Jorge Chalfun que, como orientador, dedicadamente nos orientou durante todo o curso.

Ao Prof. Gilnei de Souza Duarte, pela colaboração prestada na análise estatística e interpretação dos resultados.

Ao Dr. Domingos J. Pardal Nogueira, pelas sugestões e apoio constante no decorrer deste trabalho.

Ao Dr. Amnon Erez, pela colaboração prestada na instalação e desenvolvimento do trabalho de tese, bem como na revisão de literatura.

Aos técnicos e funcionários da Estação Experimental de Videira - SC, especialmente aos colegas José Luís Pétri, Gérson R. de L. Fortes e Taqueshi Yuchi, que auxiliaram na instalação e condução do experimento.

Ao acadêmico de Engenharia Agrônoma, Carlos Henrique Mattioli pela colaboração na realização das análises estatísticas.

Aos colegas e a todos aqueles que, de alguma forma, colaboraram conosco durante o desenvolvimento deste curso de mestrado.

## BIOGRAFIA DO AUTOR

MOACIR PASQUAL, filho de Manoel Antonio Pasqual e Gentila Mugnol Pasqual, natural de Videira-SC, nascido a 25 de janeiro de 1949.

Em 1971 concluiu o curso de Agronomia, na Escola de Agronomia "Eliseu Maciel" de Pelotas - RS.

Desde janeiro de 1972 exerce suas atividades profissionais em pesquisa com Fruteiras de Clima Temperado junto à Estação Experimental de Videira - SC, primeiramente contratado pelo Ministério da Agricultura através do ex-DNPEA-IPEAS, depois pelo Convênio ACAR-DNPEA até fins de 1973 e, a partir de 1974, pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Em 1974, exerceu o cargo de chefe da Estação Experimental de Videira, tendo sido substituído em janeiro de 1975 para iniciar em março deste mesmo ano o curso de mestrado em Fitotecnia, na Escola Superior de Agricultura de Lavras, concluindo-o em dezembro de 1976.

## SUMÁRIO

	Página
LISTA DE QUADROS .....	v
LISTA DE FIGURAS .....	vii
1. INTRODUÇÃO .....	01
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	04
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	11
3.1. Material .....	11
3.2. Métodos .....	12
3.2.1. Tomada de dados .....	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	16
4.1. Dados climatológicos .....	16
4.2. Época de brotação e floração .....	16
4.3. Percentagem de gemas brotadas .....	20
4.3.1. Percentagem de gemas laterais brotadas .....	20
4.3.2. Percentagem de gemas terminais brotadas .....	22
4.4. Número de cachos florais .....	27
4.5. Vingamento dos frutos .....	30
4.6. Número total de frutos .....	34
4.7. Número de frutos após raleio .....	36
4.8. Produção .....	38
4.9. Peso médio do fruto .....	41
5. CONCLUSÕES .....	45
6. RESUMO .....	46
7. SUMMARY .....	48
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	49
APÊNDICE .....	53

## LISTA DE QUADROS

Quadro	Página
1. Análise química do solo do experimento. Fraiburgo SC - 1975 .....	11
2. Médias das temperaturas máximas (max), mínimas (min) e médias (med) em °C e precipitação (Pp) em mm, para os 3 anos de observação. Videira SC -1973-1975 .....	17
3. Número de horas de frio (n.h.f.) com temperatura igual ou inferior a 7,2 °C e médias das temperaturas máximas(max.), mínimas (min) e médias (med), para o quadrimestre mais frio nos 3 anos de observação . Videira SC -1973-1975 .....	18
4. Época de brotação e floração para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC -1973-1975 .....	19
5. Percentagem de gemas laterais brotadas para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo-SC -1973-1975 .....	22
6. Percentagem de gemas terminais brotadas para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC -1973-1975 .....	25
7. Número de cachos florais por planta para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo-SC -1973-1975 .....	28
8. Vingamento dos frutos para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC - 1973-1975..	32
9. Número total de frutos por planta para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC -1973-1975 .....	35

10. Número de frutos após raleio para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC - 1973-1975 .....	37
11. Produção em Kg por planta para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC - 1973-1975 .....	39
12. Peso médio dos frutos em g para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC - 1973-1975 .....	42
13. Quadrados médios da porcentagem de gemas laterais e terminais brotadas, número de cachos florais e vingamento dos frutos. Fraiburgo SC - 1973-1975...	54
14. Quadrados médios do número de frutos total e após raleio, produção e peso médio dos frutos. Fraiburgo SC - 1973-1975 .....	55
15. Dados reais da porcentagem de gemas brotadas (laterais e terminais), número de cachos florais , número de frutos total e após raleio para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação - Fraiburgo SC - 1973-1975 .....	56

## LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Percentagem de gemas laterais brotadas para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC-1973-1975 .....	23
2. Percentagem de gemas terminais brotadas para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC -1973-1975 .....	26
3. Número de cachos florais para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC -1973 -1975 .....	29
4. Vingamento dos frutos para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC -1973-1975.	33
5. Número total de frutos para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC- 1973 -1975.....	34
6. Número de frutos após o raleio para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC -1973-1975 .....	36
7. Produção em Kg por planta para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC -1973-1975 .....	40
8. Peso médio dos frutos para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC - 1973-1975 .....	44

## 1. INTRODUÇÃO

A cultura da macieira vem sendo implantada em larga escala em alguns municípios de Santa Catarina, principalmente nas regiões do Vale do Rio do Peixe e Planalto Catarinense, não só por agricultores tradicionais, como também por pecuaristas, empresários de outras atividades e mesmo profissionais liberais. A participação do governo, através de incentivos fiscais às grandes empresas, empregando fruteiras em reflorestamento, permitiu dinamizar a sua exploração.

A importação de maçãs pelo Brasil, em 1974, foi cerca de 291.975.618 frutos, provenientes, em sua maioria, da Argentina. Em 1975, a produção total foi de 111.323.000 frutos, em uma área colhida de 3.781 ha (1). Somente Santa Catarina produziu neste mesmo ano aproximadamente 15.000 ton e, considerando-se apenas os plantios realizados até 1974, a previsão para 1980 é de 100 mil ton de frutas.

A macieira constitui uma nova alternativa para a exploração das terras em Santa Catarina, propiciando um maior e mais rendoso aproveitamento das áreas rurais, possibilitando a curto prazo, competir com os frutos apresentados no mercado nacional e internacional.

Cultura típica de clima temperado, a macieira entra em dormência durante os meses frios, de maio à setembro; ocorrem nesta fase transformações hormonais que posteriormente estimularão a planta a iniciar um novo ciclo vegetativo na primavera. Para que tal processo ocorra normalmente, a planta exige, neste período, um determinado número de horas com baixas temperaturas - necessidade definida com base na exposição da planta, em condições naturais, a temperaturas iguais ou inferiores a 7,2 °C (4 ,

6, 8, 12 e 28).

As fruteiras diferem grandemente quanto a esta necessidade de de frio, entre elas, a macieira mostra-se a mais exigente, ainda que diferenças existam também entre cultivares e possam surgir para o mesmo cultivar variações na sua adaptação de local para local e de ano para ano (6, 12, 14 e 22). A maioria dos cultivares de maçã tem uma exigência superior a 1.000 horas de frio (8), a da "Golden Delicious" gira em torno de 800 horas (10).

A maioria dos melhores cultivares de macieira tem adaptação muito deficitária naquelas áreas de Santa Catarina; a necessidade de frio não plenamente satisfeita, induz a uma dormência prolongada ("delayed foliation"). Tal fenômeno é percebido pelo crescimento vegetativo deficiente e irregular e acentuado desenvolvimento das gemas apicais com relação às gemas laterais, do que resulta menor formação de esporões (6, 15, 21, 22, 27 e 32). Segundo SAMISH (27), a floração também é irregular, tornando-se difícil estabelecer com precisão as suas diferentes fases; WEINBERGER (32) evidencia também baixa produção de pólen e vingamento de frutos, e ainda, frutos formados de inferior qualidade.

Grande parte destes sintomas se manifestam nas variedades cultivadas naquelas regiões, e dificultam também os tratamentos culturais, especialmente os fitossanitários, normalmente dispensados à cultura.

Para a solução dos problemas que resultam desta anomalia fisiológica, grandes esforços têm sido dispendidos, tais como: seleção e melhoramento de variedades adaptadas e, especialmente em países sub-tropicais, tratamento químico para a quebra de dormência.

Porque o cultivar "Golden Delicious" apresenta o fenômeno da dormência prolongada ("delayed foliation") e representa um dos mais cultivados na região - quer pela qualidade de seus frutos, quer pelo fato de ser fornecedor de pólen a diversos outros cultivares - idealizou-se o presente trabalho. Usaram-se para tal efeito diferentes concentrações de DNOC (dinitro-orto-cresol)

e óleo mineral, a fim de verificar sua influência na percentagem de brotação e floração, na uniformização da brotação, floração e produção e ainda na produção total da planta.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A principal teoria do mecanismo da dormência nas plantas evidencia que ela se deve a substâncias específicas inibidoras do crescimento- WAREING (35). Recentes trabalhos sobre dormência de gemas tem apoiado esta teoria, conduzindo à identificação quíca de alguns inibidores. DENNIS & EDGERTON (11) verificando a ocorrência normal dos níveis estacionais de substâncias de crescimento, sugeriram três hipóteses; o crescimento é controlado por altos níveis de auxina; por alta concentração de inibidores; ou por um balanço entre auxinas e inibidores.

A primeira hipótese foi confirmada por EGGERT (13), a inibição das gemas como resultado da alta concentração de auxina, mostrando em macieira uma correlação negativa entre o conteúdo total de auxina das gemas e sua atividade de crescimento.

A maioria dos autores faz menção de um elevado nível de inibidores que influenciam o desenvolvimento normal das gemas. KAWASE (18) observou, em macieira, que o nível de inibidor durante o inverno foi máximo e diminuiu gradualmente, até a primavera; e a quebra de dormência das gemas ocorreu com o desaparecimento dos inibidores. WALKER (34) atribui o desenvolvimento das gemas, na primavera, ao aumento de auxina livre, mas já WAREING (35) diz que a dormência pode ser regulada por uma interação entre inibidores endógenos e giberelinas.

Foi sugerido por BLOMMAERT (7) que o fenômeno da dormência prolongada ("delayed foliation") pode ser causado por incompleta ou tardia inativação do inibidor, consequência de um número de horas de frio insuficiente durante este período. O mesmo autor identifica, ainda, o frio de inverno como o mais importan-

te fator na quebra normal de dormência das gemas, na primavera. Relatou ainda que esta necessidade de frio é um caráter genético quantitativo determinado por alguns gens.

BLOMMERT (4) e MYBURGH et alii (21) afirmam que para o desenvolvimento normal e produção uniforme, as fruteiras temperadas possuem uma determinada necessidade de frio, sem o que, apresentam sintomas de dormência prolongada. A extensão desta dormência tem sido correlacionada com temperaturas mínimas críticas durante o inverno. Os mesmos autores sugerem que a ocorrência de temperaturas superiores a 7,2 °C, durante os meses de junho e julho, levam a uma ampliação da dormência prolongada e que a ocorrência de temperaturas inferiores diminui progressivamente a rigurosidade dos sintomas.

SAMISH & LAVEE (28) revelaram que o nível de inibidor das gemas, durante a dormência da macieira, sempre alto, diminui à medida que a necessidade de frio fora satisfeita, e ainda, a maior quantidade de inibidor foi verificada na variedade que apresentou maior necessidade de frio. Os mesmos autores concluíram que o óleo mineral e DNOC só atuarão na quebra de dormência das gemas cuja necessidade de frio estiver plena ou proximamente satisfeita.

Hã evidência de que altas temperaturas ocorrendo intermitentemente, durante o período de frio, não somente diminuem o efeito cumulativo mas também tendem a neutralizar o frio que já foi armazenado, retardando a quebra de dormência (4,6,8,22 e 32).

Segundo SAMISH (27), em uma mesma planta, os ramos mais vigorosos da macieira são mais afetados pela dormência prolongada do que os de menor vigor, e árvores mais vigorosas requerem mais frio que as menos vigorosas. A condição de dormência se localiza nas gemas, tendo as florais menor necessidade de frio que as vegetativas (5,28 e 31). OVERCASH & CAMPBELL (22) relatam que o frio é interpretado como o principal meio de quebrar a dormência das plantas caducifólias. Com a expansão das fruteiras temperadas, nas regiões mais quentes, onde a necessidade de frio não

é plenamente satisfeita, fazem-se tratamentos químicos para compensar a ação das baixas temperaturas, a seleção e melhoramento de variedades com baixa necessidade de frio (5,6,27 e 28).

De acordo com EREZ & LAVEE (15), não há um agente específico de quebra de dormência. Isto significa que muitos agentes e determinadas condições quebram a dormência e que o efeito destes agentes aumenta com a dosagem, até o ponto em que pode ocorrer a morte do órgão. Como o comportamento de cada gema é individual em relação à dormência, os autores sugerem que o mesmo tratamento pode quebrar a dormência de algumas gemas e ser fitotóxico para outras, principalmente quando se comparam gemas florais e vegetativas. Ainda efeitos de fitotoxicidade em algumas concentrações de DNOC, que causaram morte de ramos de macieira e até da planta toda resultado de uma respiração anaeróbica dos tecidos. Os mesmos autores opinam que os tratamentos realizados mais tarde mostram maior susceptibilidade aos agentes de quebra de dormência, razão porque frequentemente, a resposta da abertura das gemas a estes agentes segue, com o tempo, uma curva ótima.

Segundo SAMISH (27), diferentes métodos de quebra de dormência são conhecidos, mas as pulverizações parecem ser mais promissoras em condições comerciais. BLACK (2) e BLOMMAERT (5) relatam que vários produtos pulverizantes, incluindo óleos de origem vegetal e animal oferecem bom controle, tendo-se verificado recentemente que o óleo mineral com adição de DNOC origina os melhores resultados, o que foi comprovado também por EREZ & LAVEE (15). A concentração usada nos óleos, normalmente de 5%, induz a uma floração mais precoce e uniforme, a um maior número de espóres e a um crescimento mais regular da planta.

ERAZ et alii (16) citam que em Israel e outros países quentes, para a quebra de dormência das plantas criófilas, utiliza-se, e pulverizações de inverno, o óleo mineral adicionado do DNOC. No Kenya, segundo DE VILLIERS (12), as pulverizações de algumas espécies de plantas caducifólias são realizadas com DNOC e azeite de alquitrão.

EKSTEEN (14) conseguiu dobrar a produção de macieira com esta mistura; usando óleo a 5 e a 3% para as plantas adultas e jovens respectivamente, coincidindo com as concentrações usadas na África do Sul, de acordo com GINSBURG (17), e MYBURGH (21). Esta combinação é também recomendada por DE VILLIERS (12) para macieiras e pereiras após invernos quentes. BLOMMERT (6) conseguiu bons resultados em macieira, pereira e ameixeira, com aplicação de um óleo de inverno e um dos fenólicos DNC (dinitro-orto-cresol), Elgetol-30 (dinitro-cresilato de sódio) ou DNOC (dinitro-orto-ciclohexilfenol).

Significativa precocidade de floração em macieira foi encontrada por SAMISH (27), utilizando o DNO (2,4-dinitro-6-ciclohexilfenol) e DNC (3,5-dinitro-o-cresol) de mistura com um óleo mineral (70-75%), com concentrações de 0,06% do DNC e 4% do óleo mineral.

Pulverizando a macieira "Winterstein" com DNC e DNP, ambos a 0,06% e Sandolin A a 0,5% (DNC), todos em 2% de óleo mineral, KURUP & BELLUKUTTY (19) obtiveram uma antecipação na quebra de dormência das gemas em torno de 2-4 semanas. Também WEINBERGER (32) antecipou a brotação e floração, quando empregou a pulverização com óleos. Este autor aumentou grandemente o desenvolvimento dos brotos com adição de uma pequena quantidade de DNOC ao óleo. GINSBURG (17), por sua vez, adicionando DNOC ao óleo mineral, obteve um notável aumento nas produções de maçã e pera e também no número de maçãs com maior diâmetro, em relação às aplicações isoladas de óleo. Cita ainda o autor que, na África do Sul, usa-se uma mistura já pronta de DNOC e óleo (2,8% de DNOC) na concentração de 5%. Em Israel esta mistura é produzida com 1,5 a 3% de DNOC, sob a denominação de Nerol Oil, como referem EREZ & LAVEE (15).

Usando a variedade "Golden Delicious", EREZ & LAVEE (15) testaram diferentes doses de NRO (Narrow Range Oil) e DNOC e encontraram alta correlação positiva entre a percentagem de abertura das gemas e os níveis das doses de óleo aplicadas (2,4 e 5,6%,

qualquer que fosse a concentração do DNOC (0,12 e 0,165%). Entretanto, não foi detectada qualquer correlação com variações nas concentrações de DNOC entre 0,072 e 0,231% (para as doses de 5,6 a 4% de óleo). Os mesmos autores compararam também concentrações de DNSBP (dinitro-secondary-butylfenol) e óleo, com DNOC e óleo; apuraram que a abertura de gemas e a produção da "Golden Delicious" reage melhor ao DNSBP.

PETRI et alii (23) pulverizando macieiras da variedade "Starkrimson" com EK-54 (50% de DNOC), calciocianamida e Euphyta ne (óleo mineral), usados isoladamente ou em combinação, identificaram como melhor tratamento a combinação dos três produtos (EK-54-3% + calciocianamida-5%), visto que todas as gemas brotaram, em relação a apenas 10,6% de brotação testemunha.

PETRI et alii (24) observaram que Thiourea +  $\text{KNO}_3$  pouco atuaram na quebra de dormência da macieira, mas a sua adição ao tratamento com óleo resultou em significativo aumento, especialmente nas brotações das gemas laterais. Todos os tratamentos com óleo aumentaram consideravelmente a floração e a frutificação. Com a combinação mais eficiente (óleo-5% + DNOC + Thiourea +  $\text{KNO}_3$ ) cerca de 3/4 das gemas laterais abriram, com abundante produção de esporões no ano seguinte. Resultados similares foram obtidos pelos mesmos autores com óleo-5% + DNOC: 65% de abertura das gemas, aumento no número de cachos florais e de frutos por planta e floração concentrada em um menor período.

De acordo com BLACK (3) e WEINBERGER (33), os compostos dinitro-fenólicos, além de quebrarem a dormência de algumas gemas florais e vegetativas, estimulam ainda a futura evolução vegetativa das gemas, cujo período de dormência fora previamente quebrado pelo frio.

Existe uma estreita relação entre a produção e a época de aplicação dos produtos para quebra de dormência, segundo STRYDOM & SKYNNER (30). Estes autores fizeram aplicações de DNOC e Thiourea em macieira, de fins de julho ao início de setembro, induzindo a uma maior porcentagem de gemas florais que evo-

luiram. Os melhores resultados foram obtidos com a aplicação de óleo (5%) e DNOC em 28 de agosto e 11 de setembro, na variedade "Golden Delicious", com um aumento de 74% na produção, para a variedade "Grany Smith", com a aplicação realizada em 11 de setembro, obteve-se um aumento de 53,8%. Todos os tratamentos anteciparam a floração e brotação, concentrando o período de maturação e melhorando a qualidade dos frutos. GINSBURG (17) relata que na África do Sul as pulverizações em pereiras se fazem em fins de agosto.

EREZ et alii (16) afirmam que pulverizações com Thiourea, realizadas 6 semanas antes do início de abertura das gemas da macieira, aumentaram a percentagem de brotação, mas tanto esta como a floração foram menos uniformes, quando comparadas aos efeitos da aplicação feita 4 semanas antes do início de abertura das gemas. Já EKSTEEN (14) recomenda a aplicação na última semana de agosto ou primeira de setembro, dependendo das temperaturas do inverno anterior. Por outro lado, BLOMMAERT (6) diz que a aplicação deve ser feita imediatamente antes da quebra normal de dormência, ao passo que SAMISH (26) a indica para início da abertura normal das gemas.

De acordo com BLOMMAERT (6) e MYBURG et alii (21), a variabilidade dos resultados obtidos com agentes de quebra de dormência se deve, provavelmente, à incorreta época de aplicação deles, a qual é bastante importante e altamente crítica, se considerar que ela é determinada pela quantidade de frio experimentada durante o inverno. MYBURG et alii (21) e WEINBERGER (33) informam que, após um inverno mais cálido, a pulverização se faria mais tarde e após um inverno mais frio, mais cedo. A época de aplicação varia ainda (além do clima local) segundo a variedade, e estende-se aparentemente por um período de apenas alguns dias.

SAMISH (27) identificou que os tratamentos mais precoces em macieira adiantam a floração e prolongam seu período, enquanto que os mais tardios a atrasam e encurtam consideravelmente esse mesmo período. EREZ & LAVEE (15) realçam a importância da

da época e mostram que tratamentos mais precoces promovem a abertura das gemas mais cedo, ao passo que tratamentos mais tardios, provocam um efeito normalizante, aumentando o número de gemas que se abrem.

BLACK (2) refere também que o grau de estímulo recebido pelas gemas e induzido por agentes de quebra de dormência varia com os anos, com época de aplicação e com a variedade. O nível de resposta ao tratamento com óleo parece estar correlacionado com a susceptibilidade da variedade à dormência prolongada, proporcionando às mais afetadas a melhor resposta. O mesmo autor observou maiores produções da macieira no segundo ano de aplicação, por força do maior número de gemas frutíferas existentes na árvore.

Esta tendência para um aumento da produção no segundo ano de aplicação também foi observada por SAMISH (27). Contudo, o aumento da produção que se verifica no primeiro ano, resultante da maior percentagem da abertura de gemas, não se mostrou estatisticamente significativo. No segundo ano a produção dobrou, como resultado do efeito cumulativo do aumento da formação de gemas frutíferas, em consequência da pulverização no primeiro e segundo anos. EREZ & LAVEE (15) confirmando estes resultados, evidenciaram ainda que a boa abertura de gemas resulta em uma maior produção de esporões durante os anos subsequentes e um correlativo aumento na produção.

A resposta da macieira a agentes de quebra de dormência, de acordo com os trabalhos de TERBLANCHE & STRYDOM (31), parece depender do conteúdo de nitrogênio existente nas plantas. Macieiras com baixo nível de nitrogênio mostraram relativo atraso na floração após o tratamento com óleo + DNOC. Segundo ainda mesmos autores, o regime de água e o balanço nutricional influenciam a taxa de abertura das gemas. Diversos autores citados por BOYTON & OBERLY (9) obtiveram significativo aumento no vingamento dos frutos com aplicações de nitrogênio em anos de alta produção.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Material

O presente trabalho foi desenvolvido no município de Fraiburgo, Estado de Santa Catarina, onde a Unidade de Pesquisa de Âmbito Estadual (UEPAE) de Videira, órgão da Empresa Catarinense de Pesquisa Agropecuária (EMPASC) mantém um campo experimental situado à latitude de 27°03', longitude de 50°03' e altitude de 1.100 metros.

O clima da região, segundo Köppen, é mesotérmico. A temperatura é amena no verão e cai acentuadamente durante o inverno, a média anual gira em torno de 17,47 °C, com temperaturas intermitentes durante os meses frios. A precipitação média anual é de 1.500 mm, bem distribuída durante todo o ano, não ocorrendo, portanto, estação seca (Quadro 2). O experimento foi instalado em solo cujos índices de fertilidade são encontrados no quadro 1.

QUADRO 1 - Análise química do solo do experimento - Fraiburgo SC - 1975.

pH	SMP	P(ppm)	K(ppm)	MO(%)	Al(me/100g)	Ca+Mg(me/100g)
5,4	5,8	17,6	115,0	5,2	0,3	7,6

Dados fornecidos pelo Laboratório de Solos da Secretaria da Agricultura - Florianópolis SC.

O cultivar utilizado foi o "Golden Delicious", enxertado sobre o porta-enxerto MI793 (Imunes Merton 793), em espaçamento de 3 x 5 metros.

### 3.2. Métodos

O delineamento experimental fez-se em blocos ao acaso com 6 tratamentos e 5 repetições com cada parcela constituída de duas plantas, tendo o experimento um total de 60 plantas. Entre tratamentos, ao longo da fila, foram deixadas duas plantas borda duras. Os tratamentos foram os seguintes :

- T1 - Triona B-5% + DNOC-0,075%
- T2 - Triona B-5% + DNOC-0,120%
- T3 - Triona B-8% + DNOC-0,120%
- T4 - Triona B-8% + DNOC-0,200%
- T5 - Triona B-8% + DNOC-0,270%
- T6 - Testemunha

O Triona B é marca comercial da Shell e contém 80% de óleo mineral. Como fonte de DNOC (dinitro-orto-cresol) foi usado o produto comercial EK-54, que contém 50% de DNOC. O experimento foi conduzido por 3 anos consecutivos, com tratamentos repetidos nas mesmas plantas. Iniciou-se o trabalho em 1973, estando as plantas com 5 anos de idade.

Com a planta em estado de dormência, procedeu-se à marcação casual de 6 ramos anuais com comprimento acima de 15 cm, distribuídos uniformemente a uma altura média na copa da planta, destinados à contagem das gemas laterais brotadas, e identificados com etiquetas de metal numeradas de 1 a 6 e presas em fios de cobre. Os tratamentos se reconheciam por placas de cores diferentes, cada uma com o número correspondente à planta.

As diferentes concentrações de DNOC e óleo foram previamente diluídas, independentemente. Dissolveu-se em primeiro lugar a quantidade de DNOC e, a seguir, dissolveu-se em separado o óleo. Logo depois, as duas soluções foram misturadas, completando-se o volume com água natural até 20 litros, devidamente agitados.

As aplicações feitas no período que coincida com o inchaço das gemas, em 18, 20 e 30 de setembro, respectivamente pa-

ra os 3 anos, foram realizadas com pulverizadores costais de 20 litros, umedecendo inteiramente a planta. Após cada tratamento, o pulverizador e os demais utensílios foram cuidadosamente lavados. As soluções foram preparadas partindo sempre da menor concentração, evitando assim qualquer influência dos materiais usados. Os tratamentos fitossanitários e culturais dispensados à cultura foram normais.

Com o objetivo de neutralizar o efeito de alguma corrente de vento que por ventura ocorresse e provocasse interferência entre os tratamentos, protegeram-se as plantas com lençóis plásticos, com dimensões de 4 x 2 metros, com as extremidades presas a estacas de madeira que os mantinha esticados.

### 3.2.1. Tomada de dados

#### a. Dados climatológicos

Foram computadas as temperaturas máximas, médias e mínimas, precipitação pluviométrica e número de horas de frio ( $t^{\circ} \leq 7,2^{\circ}C$ ). A média das temperaturas médias não traduz exatamente a média matemática das máximas e mínimas, é antes, uma média ponderada (sistema utilizado no Brasil).

#### b. Época de brotação e floração

Registram-se dados referentes a: 1) Início de brotação - quando pequena percentagem de gemas, uniformemente distribuídas, se apresenta brotada. 2) Início de floração e floração plena - quando a planta mostrava 5 e 70% das flores abertas, respectivamente. 3) Fim de floração - quando a maioria das flores tinha suas pétalas caídas.

#### c. Percentagem de gemas brotadas (laterais e terminais)

Desde que se apresentassem com uma pequena pontuação verde, as gemas foram consideradas brotadas e avaliadas aproximadamente 45 dias após a aplicação dos produtos. Nesta fase, procedeu-se ao cálculo das percentagens de gemas laterais brotadas, tomadas nos 6 ramos anteriormente descritos e as terminais toma-

das em todos os ramos da copa da planta, iguais ou superiores a 15 cm de comprimento, através da fórmula :

$$B = \frac{M}{N} \times 100$$

onde : B - gemas brotadas (%)

M - gemas brotadas (nº)

N - total de gemas (nº)

d. Número de cachos florais por planta

Tomou-se este parâmetro quando a maioria das plantas atingiu a plena floração, através de contagem de todos os cachos florais de cada planta, considerando-se apenas os cachos com flores abertas. Nesta época, praticamente todas as flores se encontravam abertas.

e. Vingamento do fruto

Estabeleceu-se um índice, relacionando-se o número total de frutos com o número de cachos florais, através da fórmula :

$$V.F. = \frac{A}{B}$$

onde : V.F. - vingamento do fruto

A - número total de frutos.

B - número de cachos florais.

Estas observações foram feitas 45 dias após a aplicação dos agentes de quebra de dormência, em fase posterior à queda precoce dos frutos, que se deu aproximadamente duas semanas após a plena floração, mas anterior ao seu raleio, realizado quando os frutos apresentavam, em média, dois cm de diâmetro.

f. Número total de frutos por planta

Esta variável foi obtida através da contagem de todos os frutos de cada planta, imediatamente antes de se ter procedido ao raleio.

g. Número de frutos por planta após o raleio

Obtido por contagem de todos os frutos/planta logo após a operação do raleio. No raleio deixaram-se apenas dois frutos (pomos) por cacho.

#### h. Produção

A produção em Kg/planta foi determinada tomando-se por base o número de frutos/planta (após o raleio) multiplicado este pelo peso médio dos frutos da mesma planta.

#### i. Peso médio do fruto

Determinado através de amostragens representativas de cada tratamento, pesados em média 100 frutos por parcela, por ocasião da colheita.

A análise de variância foi realizada de acordo com PIMENTEL GOMES (25), considerando-se o experimento como em parcela subdividida, por ter sido realizado nas mesmas parcelas e com os mesmos tratamentos em 3 anos sucessivos. Os dados de percentagem de gemas laterais e terminais brotadas foram transformados para  $\text{arc sen } \sqrt{\frac{x}{100}}$ , assim como o número de frutos obtido antes e após o raleio e o número de cachos florais transformados para  $\sqrt{x}$ , segundo STEEL & TORRIE (29). Os dados reais se encontram no apêndice, quadro 15.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Dados climatológicos

Os dados relativos às médias das temperaturas máximas, mínimas e médias, e a precipitação pluviométrica, ocorridas nos 3 anos de observação, encontram-se no quadro 2. O número de horas de frio com temperatura igual ou inferior à 7,2 °C e as médias das temperaturas máximas, mínimas e médias - para o quadrimestre mais frio dos 3 anos observados - podem ser vistos no quadro 3.

### 4.2. Época de brotação e floração

As diferenças observadas entre os tratamentos químicos, em relação ao início de brotação e floração, foram mínimas, parecendo, entretanto, caracterizar-se uma relativa tendência de antecipação com a utilização de óleo mais DNOC (Quadro 4). Tal tendência é nítida em 1973; manteve-se ainda em 1975, embora em grau menos acentuado, e pareceu desaparecer praticamente em 1974. Conforme se referiu anteriormente, a justificativa para tal fato assentaria no maior número de horas de frio verificado neste ano (Quadro 3), aspecto que tenderia a restringir o efeito da ação dos agentes de quebra de dormência, tornando portanto, inexpressivas as diferenças nas épocas de brotação.

Foi difícil precisar as diferentes fases de floração (plena e fim) na testemunha, o que está de acordo com a citação de SAMISH (27), que evidencia a dificuldade de se estabelecer as distintas fases de floração, sempre que nelas interfere o fenômeno da dormência prolongada.

O período médio de floração alargou-se aproximadamente

QUADRO 2 - Médias das temperaturas máximas (max), mínimas (min) e médias (med) em °C e precipitação pluviométrica (chuvas) (Pp) em mm, para os 3 anos de observação - Videira SC - 1973-1975.

ANOS	EL.MET.	JAN	FEV	MAR	ABR	MAIO	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANO
1973	max	27,9	29,1	26,2	26,7	20,7	20,6	19,8	18,2	20,9	23,0	25,6	27,2	29,1
	min	17,0	18,1	14,2	14,5	8,9	7,0	7,8	5,9	9,9	12,1	11,3	15,6	5,9
	med	22,2	23,2	20,1	20,1	14,9	13,5	13,4	11,8	15,2	17,5	18,8	21,2	17,6
	Pp	224,1	205,6	114,6	95,0	151,4	189,4	94,5	333,7	164,2	138,4	84,6	169,5	1965,0
1974	max	28,6	28,9	27,4	23,8	21,8	17,9	21,8	22,5	23,7	24,6	25,6	26,4	28,9
	min	17,0	17,3	15,7	10,5	7,2	3,9	5,3	4,6	9,4	9,6	10,2	15,2	3,9
	med	22,5	22,6	21,3	16,5	14,0	10,5	13,2	13,3	16,0	17,3	18,6	20,8	17,2
	Pp	140,1	113,6	132,2	83,4	116,1	162,6	63,0	118,6	41,8	122,4	121,6	112,8	1328,2
1975	max	27,6	28,2	27,2	24,1	20,8	19,8	18,5	22,3	21,7	22,8	24,8	27,2	28,2
	min	14,3	16,6	16,2	10,2	6,7	6,5	3,6	10,3	11,7	11,2	12,2	15,3	3,6
	med	20,4	22,4	22,7	17,6	13,4	14,4	11,9	15,8	16,5	17,2	17,7	21,5	17,6
	Pp	135,4	147,4	117,3	46,1	88,2	136,4	52,4	173,9	310,4	225,1	134,5	186,2	1753,3

Dados fornecidos pelo Posto Meteorológico da Estação Experimental de Videira - SC

QUADRO 3 - Número de horas de frio (n.h.f.) com temperatura igual ou inferior a 7,2 °C e médias das temperaturas máximas (max), mínimas (min) e médias (média), para o quadrimestre mais frio nos 3 anos de observação - Videira SC - 1973-1975.

EL. MET.	ANOS	maio	jun	jul	ago	Período
n.h.f.	1973	104,0	127,0	82,0	173,0	486,0
max		20,7	20,6	19,8	18,2	19,8
min		8,9	7,0	7,8	5,9	7,4
média		14,9	13,5	13,4	11,8	13,4
n.h.f.	1974	143,0	226,0	160,0	186,0	715,0
max		21,8	17,9	21,8	22,5	21,0
min		7,2	3,9	5,3	4,6	5,3
média		14,0	10,5	13,2	13,3	12,7
n.h.f.	1975	174,0	125,0	239,0	43,0	581,0
max		20,8	19,8	18,5	22,3	20,4
min		6,7	6,5	3,6	10,3	6,8
média		13,4	14,4	11,9	15,8	13,9

Dados fornecidos pelo Posto Meteorológico da Estação Experimental de Videira - SC.

por mais 20 dias, quando se comparou a testemunha com os demais tratamentos, concordando com os resultados obtidos por PETRI et alii (24), quando aplicaram óleo mineral (5 e 8%) + DNOC (0,12%) e obtiveram uma floração concentrada em menor período.

Os resultados obtidos confirmam também os de SAMISH (27), que encontrou maior precocidade na quebra de dormência das gemas da macieira com aplicação de DNOC a 0,06% + óleo mineral a 4%. Concordam ainda com os resultados de WEINBERGER (32), que antecipou a brotação e floração com aplicações de óleo, e com os de KURUP (19), que conseguiu antecipar a quebra de dormência das gemas da macieira por 2 a 4 semanas, com aplicações de DNC e DNP a 0,06% + óleo mineral a 2%. Corroboram, por último, resultados similares obtidos por STRYDOM & SKINNER (30), que obtiveram brotações e florações antecipadas com a aplicação de DNOC em macieiras, além de conseguirem uma maturação mais concentrada dos

QUADRO 4 - Época de brotação e floração para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação - Fraiburgo SC - 1973 - 1975.

TRATAMENTOS	Início de brotação	Floração		
		Início	Plena	Fim
<u>1973</u>				
T1 - Triona B-5% + DNOC-0,075%	18/10	03/11	09/11	15/11
T2 - Triona B-5% + DNOC-0,120%	17/10	20/10	05/11	15/11
T3 - Triona B-8% + DNOC-0,120%	16/10	29/10	05/11	12/11
T4 - Triona B-8% + DNOC-0,200%	15/10	29/10	05/11	13/11
T5 - Triona B-8% + DNOC-0,270%	15/10	27/10	03/11	09/11
T6 - Testemunha	30/10	10/11	18/11	25/11
<u>1974</u>				
T1 - Triona B-5% + DNOC-0,075%	13/10	18/10	27/10	30/10
T2 - Triona B-5% + DNOC-0,120%	11/10	19/10	24/10	29/10
T3 - Triona B-8% + DNOC-0,120%	11/10	20/10	25/10	30/10
T4 - Triona B-8% + DNOC-0,200%	10/10	20/10	26/10	30/10
T5 - Triona B-8% + DNOC-0,270%	10/10	22/10	26/10	30/10
T6 - Testemunha	12/10	18/10	-	-
<u>1975</u>				
T1 - Triona B-5% + DNOC-0,075%	28/10	31/10	13/11	17/11
T2 - Triona B-5% + DNOC-0,120%	31/10	26/10	10/11	17/11
T3 - Triona B-8% + DNOC-0,120%	31/10	28/10	10/11	18/11
T4 - Triona B-8% + DNOC-0,200%	31/10	28/10	10/11	17/11
T5 - Triona B-8% + DNOC-0,270%	28/10	26/10	10/11	16/11
T6 - Testemunha	09/11	07/11	-	04/12

frutos.

A análise de variância da percentagem de gemas laterais e terminais brotadas, do número de cachos florais e do vingamento dos frutos aparece no apêndice, quadro 13; A do número total de frutos e após raleio, produção e peso médio dos frutos no apêndice, quadro 14. Em todos os casos houve diferença significativa ao nível de 1% de probabilidade para todos os tratamentos e a interação Anos X Tratamentos foi significativa para todos os parâmetros, exceto para o peso médio dos frutos, o que mostra a influência dos anos no comportamento de todos os tratamentos.

#### 4.3. Percentagem de gemas brotadas

##### 4.3.1. Percentagem de gemas laterais brotadas

Observando-se o quadro 5, verifica-se que no ano de 1973 o tratamento T5 apresentou maior percentagem de gemas laterais brotadas, na ordem de 211,5% em relação à testemunha. Em 1974 o melhor tratamento foi T4, com 846,2% de aumento: em 1975, novamente o tratamento T5 apresentou mais gemas brotadas, com uma elevação de 852,16% comparada à testemunha. De modo geral, pela análise da média dos 3 anos, pode-se verificar que os tratamentos T4 e T5 foram estatisticamente iguais e superiores a todos os demais, e tiveram 451,95% de gemas laterais brotadas a mais que a testemunha, e ainda, todos os tratamentos com agentes de quebra de dormência foram eficientes para aumentar a brotação lateral na ordem de 311,69%.

Na média dos três anos, quando se manteve fixa a concentração de óleo em 8% e se elevou o DNOC de 0,120 para 0,200, houve um aumento significativo na percentagem de gemas laterais brotadas; quando se elevou o DNOC de 0,200 para 0,270 não foi significativo o aumento. Já com óleo a 5% para os tratamentos T1 e T2, não houve diferença significativa, aumentando-se o DNOC de 0,075 para 0,120%. Considerando fixa a concentração de DNOC a 0,120% para os tratamentos T2 e T3 e aumentando a concentração de

óleo de 5 para 8%, verificou-se um aumento significativo na percentagem de gemas laterais brotadas.

Observando-se a figura 1, percebe-se que a curva representativa da média dos 3 anos, apresenta uma tendência de aumento na percentagem de gemas laterais brotadas, à medida que se aumentam as concentrações de DNOC e óleo.

Em todos os casos houve maior percentagem de brotação em 1974, com exceção do tratamento testemunha que teve mais gemas brotadas em 1973.

O decréscimo na percentagem de gemas laterais brotadas de T4 para T5 em 1974, provavelmente traduz efeitos de fitotoxicidade devido à maior dose de DNOC utilizada, o que evidencia a necessidade de menores concentrações deste produto nos casos em que o frio é mais intenso, tendo em vista que, nos outros anos, quando o número de horas de frio foi menor (Quadro 3), mesmo a maior dose de DNOC ocasionou maior percentagem de brotação lateral.

É interessante notar também que, no ano em que a quantidade de frio esteve próxima da faixa exigida pelo cultivar, houve uma acentuada resposta da brotação aos aumentos das concentrações de óleo e DNOC, seguindo uma curva quase linear, ao passo que, nos anos mais quentes, esta resposta foi muito irregular. Isto vem confirmar a conclusão de SAMISH & LAVEE (28) de que o óleo mineral e DNOC exercerá maior efeito sobre a quebra de dormência das gemas vegetativas cuja necessidade de frio estiver plena ou aproximadamente satisfeita.

QUADRO 5 - Percentagem de gemas laterais brotadas para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação - Fraiburgo SC - 1973-1975

TRATAMENTOS		1973	1974	1975	Média
T1-Triona B-5% + DNOC-0,075%		27,37 c	30,39 d	23,74 b	27,17 c
T2-Triona B-5% + DNOC-0,120%		26,75 c	39,10 c	15,38 cd	27,08 c
T3-Triona B-8% + DNOC-0,120%		29,26 bc	49,23 b	16,95 c	31,81 b
T4-Triona B-8% + DNOC-0,200%		34,45ab	59,11a	25,94 b	39,83a
T5-Triona B-8% + DNOC-0,270%		37,82a	53,70ab	31,64a	41,06a
T6-Testemunha		20,27 d	14,60 e	10,18 d	15,02 d
DMS 5%		5,49			3,23
C.V. 9,28%					

ANOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Média
1973	27,37ab	26,75 b	29,26 b	34,45 b	37,82 b	20,27a	29,32 b
1974	30,39a	39,10a	49,23a	59,11a	53,70a	14,60 b	41,02a
1974	23,74 b	15,38 c	16,95 c	25,94 c	31,64 c	10,18 b	20,63 c
DMS 5%		4,63					1,89
C.V. 9,98%							

Dados transformados para  $\arcsin \sqrt{V\%}$   
 As médias dos anos e dos tratamentos seguidos das mesmas letras não apresentam diferenças significativas entre si.

#### 4.3.2. Percentagem de gemas terminais brotadas

Os dados relativos à percentagem de gemas terminais brotadas acham-se expressos no quadro 6. Verifica-se que em 1973 o tratamento que apresentou mais gemas terminais brotadas foi o T5, com um aumento de 175,18% em relação à testemunha, embora tenha sido praticamente igual aos demais tratamentos químicos. Já em 1974 e 1975 a melhor brotação foi apresentada pelo tratamento T4, com um aumento na ordem de 87,5% e 30,08% respectivamente, compa

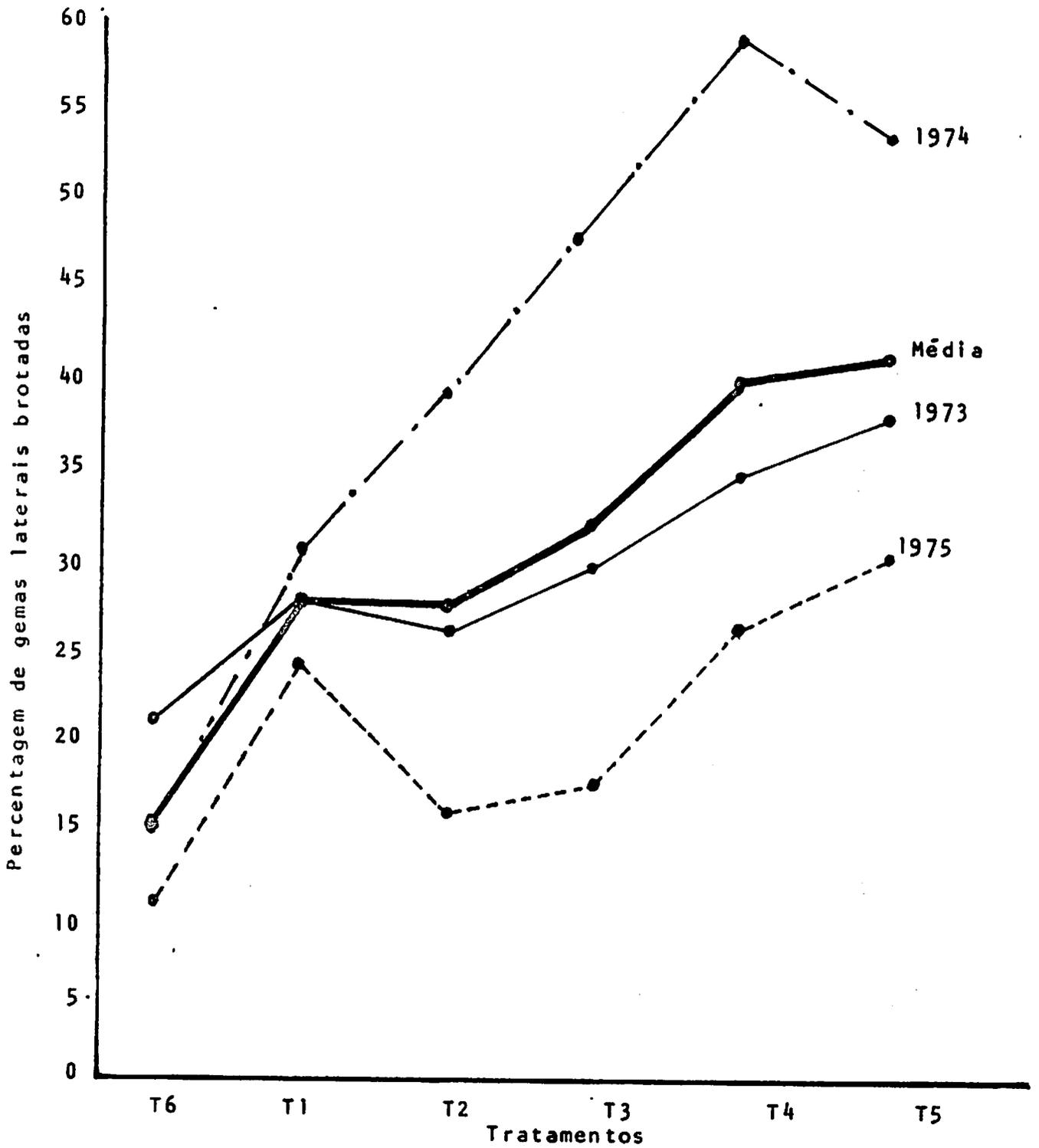


FIGURA 1 - Percentagem de gemas laterais brotadas para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo - SC - 1973-1975.

rado com a testemunha; da mesma forma, pequenas diferenças houve entre as distintas concentrações dos produtos utilizados. Analisando a média dos 3 anos nota-se: que o tratamento mais eficiente foi T4, com um acréscimo de 77,84% na brotação terminal: todos os tratamentos possibilitaram esta maior brotação, aumentando-a em 70,33% em relação à testemunha. Na média dos 3 anos, verificou-se também que, mantendo-se fixa a concentração de óleo em 5 e 8%, com o aumento das concentrações de DNOC, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos. O mesmo aconteceu quando se manteve fixa a concentração de DNOC e se elevou a concentração de óleo.

Observando-se a figura 2, pode-se notar que, a partir de T4, nos anos de 1974 e 1975 houve um decréscimo na percentagem de gemas terminais brotadas, o que não aconteceu em 1973. Isto deve estar relacionado novamente com as baixas temperaturas ocorridas durante o inverno e como foi referido para gemas laterais, os anos mais quentes necessitariam de concentrações mais elevadas para uma melhor resposta. O ano de 1973 apresentou menor número de horas de frio (Quadro 3) e a maior dose de DNOC continuou proporcionando um aumento na percentagem de gemas terminais brotadas, ao passo que em 1974 e 1975, a resposta máxima foi obtida com uma menor concentração de DNOC.

Comparando as figuras 1 e 2, observa-se que, para o ano de 1975, a maior dose de DNOC promoveu um acréscimo das gemas laterais brotadas e ao mesmo tempo provocou pequena redução das gemas terminais. Isto vem comprovar a menor necessidade de frio das gemas terminais em relação à laterais, referida por SAMISH & LAVEE (28).

Com relação à testemunha, todos os tratamentos com óleo + DNOC apresentaram maior número de gemas laterais e terminais brotadas, de acordo com resultados obtidos por PETRI et alii(24). Em todos os tratamentos com óleo + DNOC a maior percentagem de gemas laterais brotadas ocorreu em 1974 (Figura 1), coincidindo com a menor percentagem de gemas terminais brotadas (Figura 2).

QUADRO 6 - Percentagem de gemas terminais brotadas para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC - 1973-1975.

TRATAMENTOS		1973	1974	1975	Média
T1-Triona B-5% + DNOC-0,075%		72,12ab	62,25 b	77,46ab	70,61 b
T2-Triona B-5% + DNOC-0,120%		70,67 b	66,13 b	75,95 b	70,92 b
T3-Triona B-8% + DNOC-0,120%		73,85ab	69,30ab	81,71ab	74,95ab
T4-Triona B-8% + DNOC-0,200%		76,05ab	76,20a	85,31a	79,19a
T5-Triona B-8% + DNOC-0,270%		79,19a	69,38ab	80,93ab	76,50ab
T6-Testemunha		36,03 c	45,04 c	61,37 c	47,46 c
DMS 5%		8,20			6,19
C.V. 7,71%					

ANOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Média
1973	72,12a	70,67ab	73,85 b	76,05 b	79,19a	36,03 c	67,98 b
1974	62,25 b	66,13 b	69,30 b	76,20 b	69,38 b	45,04 b	64,72 c
1975	77,46a	75,95a	81,71a	85,31a	80,93a	61,37a	77,11a
DMS 5%		5,84					2,38
C.V. 5,46%							

Dados transformados para  $\text{arc sen } \sqrt{x}$   
 As médias dos anos e dos tratamentos, seguidas das mesmas letras, não apresentam diferenças significativas entre si.

Isto parece estar relacionado especificamente com o menor número de horas de frio, pois EREZ & LAVÉE (15) se referem a um incremento de brotação das gemas terminais em relação às laterais, quando o número de horas de frio é insuficiente, e se acentua com um aumento da intensidade da dormência prolongada. Os resultados confirmam esta citação, visto que em 1974, um maior número de horas de frio (Quadro 3) provocou um acréscimo na brotação das gemas laterais em relação às terminais; isto prova que a maior intensidade de frio contraria o fenômeno da dominância apical, reduzindo a dormência prolongada.

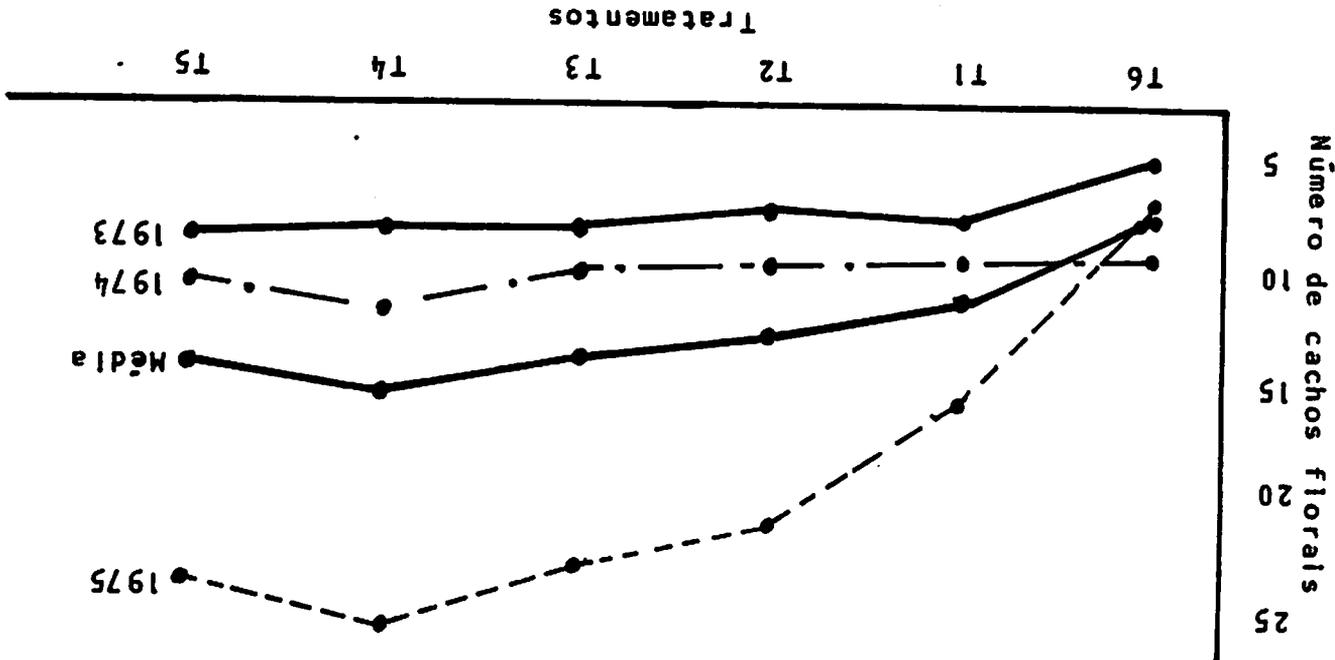
A época de aplicação dos produtos pode estar também diretamente relacionada com estes resultados, pois, de acordo com

O maior número de cachos florais observado em 1975 se deve, também, a maior formação de esporões nos anos anteriores, resultado do incremento na percentagem de gemas brotadas por força da aplicação dos agentes de quebra de dormência, o que confirma a

cessidade de frio que as vegetativas. Os autores (5,28 e 31) de que as gemas florais sentem menor necessidade de cachos florais, facilmente se comprova a citação de 7,2°C, e lembrando que neste mesmo ano não houve resposta do número maior número de horas com temperatura igual ou inferior a 7,2°C, e lembrando que neste mesmo ano não houve resposta do número que quebram a dormência, em 1974 (Quadro 5), quando se acumulou considerando a expansão vegetativa provocada pelos produtos que quebram a dormência, em 1974 (Quadro 5), quando se acumulou maior número de horas com temperatura igual ou inferior a 7,2°C, e lembrando que neste mesmo ano não houve resposta do número de cachos florais, facilmente se comprova a citação de 7,2°C de que as gemas florais sentem menor necessidade de frio que as vegetativas.

foi menor (Quadro 3). Só se observou em 1973 e 1975, quando o número de horas de frio agentes em relação à testemunha sobre o número de cachos florais de maior carencia de frio, pois o efeito da aplicação destes agentes em relação à testemunha sobre o número de cachos florais foi menor (Quadro 3). Só se observou em 1973 e 1975, quando o número de horas de frio agentes em relação à testemunha sobre o número de cachos florais de maior carencia de frio, pois o efeito da aplicação destes agentes em relação à testemunha sobre o número de cachos florais foi menor (Quadro 3). Só se observou em 1973 e 1975, quando o número de horas de frio agentes em relação à testemunha sobre o número de cachos florais de maior carencia de frio, pois o efeito da aplicação destes agentes em relação à testemunha sobre o número de cachos florais foi menor (Quadro 3).

FIGURA 3 - Número de cachos florais para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação - Fraiburgo SC - 1973-1975.



QUADRO 7 - Número de cachos florais por planta para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação - Fraiburgo SC - 1973-1975.

TRATAMENTOS		1973	1974	1975	Média		
T1-Triona B-5% + DNOC-0,075%		8,77a	10,29a	16,46	d 11,84 d		
T2-Triona B-5% + DNOC-0,120%		8,49a	10,67a	21,97	c 13,71 c		
T3-Triona B-8% + DNOC-0,120%		9,01a	11,11a	23,99	bc 14,71 bc		
T4-Triona B-8% + DNOC-0,200%		9,30a	12,45a	26,77a	16,17a		
T5-Triona B-8% + DNOC-0,270%		9,34a	11,40a	24,40	b 15,04ab		
T6-Testemunha		5,81 b	10,64a	7,56	e 8,01 e		
DMS 5%		2,33			1,22		
C.V. 8,04%							
ANOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Média
1973	8,77 b	8,49 c	9,01 c	9,30 c	9,34 c	5,81 b	8,45 c
1974	10,29 b	10,67 b	11,11 b	12,45 b	11,40 b	10,64a	11,09 b
1975	16,46a	21,97a	23,99a	26,77a	24,40a	7,56 b	20,19 a
DMS 5%		2,05			0,84		
C.V. 10,15%							

Dados transformados para  $\sqrt{x}$

As médias dos anos e dos tratamentos, seguidas das mesmas letras não apresentam diferenças significativas entre si.

concentração de óleo passou de 5 para 8%.

Em todos os casos houve maior número de cachos florais em 1975, com exceção do tratamento testemunha, que teve mais cachos florais em 1974.

Na figura 3 a curva representativa da média dos 3 anos mostra uma tendência a aumento no número de cachos florais à medida que aumentam as concentrações de óleo e DNOC. Por outro lado, houve pequena redução ao se elevar o DNOC de 0,200 para 0,270%. Esta redução pode ser interpretada como um eventual efeito de fitotoxicidade, em virtude da maior dose de DNOC utilizada.

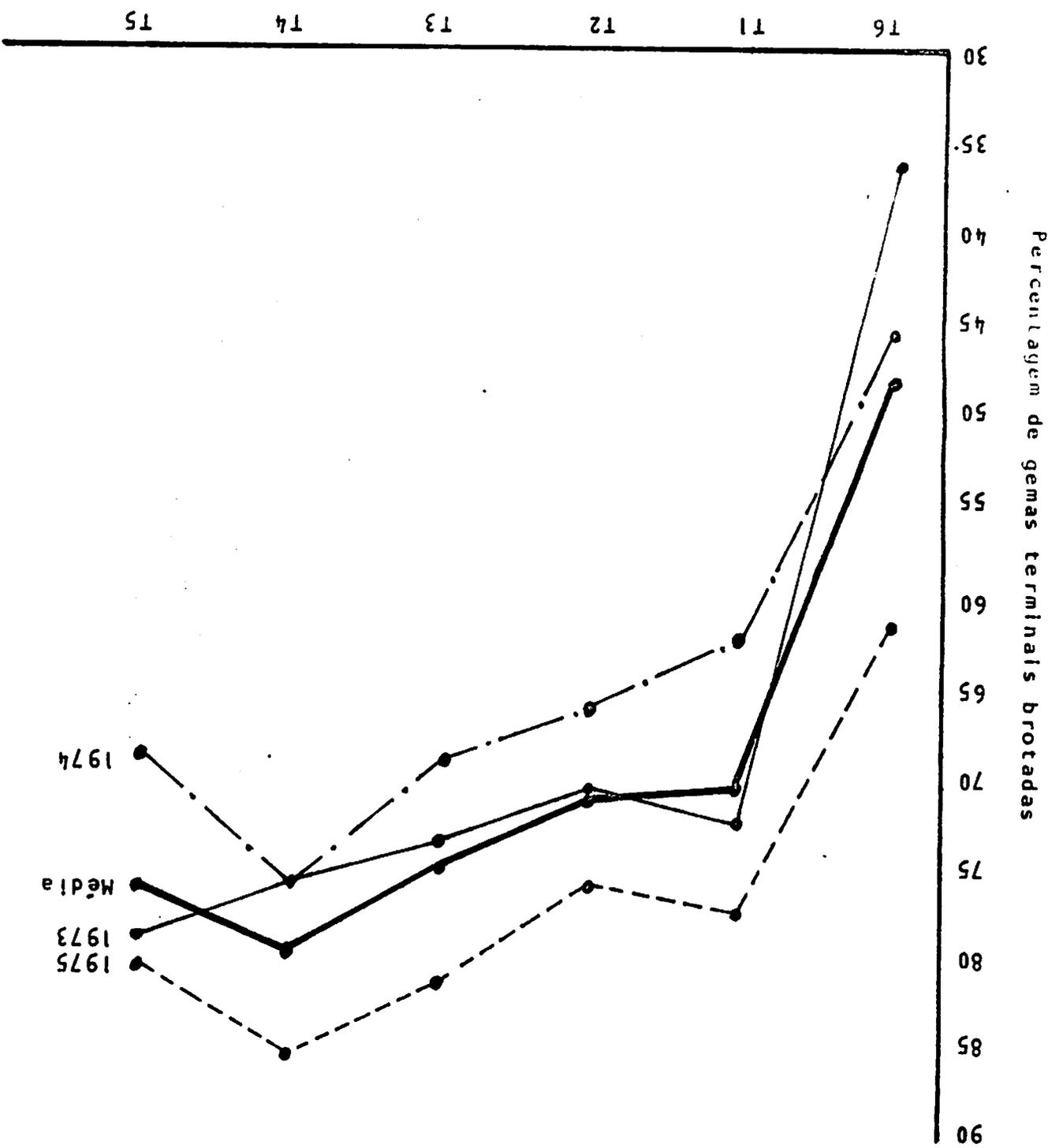
EREZ & LAVEE (15), os tratamentos mais tardios mostram maior susceptibilidade aos agentes de quebra de dormência e, consequentemente, maior percentagem de brotação das gemas. Ainda BLOMMAERT (6) e HYBURG et alii (21) afirmam que a época de aplicação é determinada pela quantidade de frio ocorrida durante o inverno e atribuem a variabilidade dos resultados obtidos com agentes de quebra de dormência à incorreta época de aplicação, a qual se torna assim bastante importante e crítica. A época ideal segundo WEINBERGER (33), é difícil de se estabelecer com precisão, pois estende-se, aparentemente, por apenas alguns dias.

#### 4.4. Número de cachos florais

O quadro 7 mostra que as diferentes concentrações dos agentes de quebra de dormência, no ano de 1973, tiveram um comportamento semelhante e proporcionaram um aumento de 135,29% no número de cachos florais em relação à testemunha. Já em 1974 nenhum dos tratamentos químicos diferiu estatisticamente da testemunha; No ano de 1975 acentuadas diferenças foram percebidas, destacando-se o tratamento T<sub>4</sub> com um acréscimo de 1.153,14%; todos os tratamentos foram eficientes em aumentar o número de cachos florais na ordem de 823,42%. Considerando a média dos 3 anos observados, nota-se que o melhor tratamento foi T<sub>4</sub>, com um incremento de 463,72%, quando todos os tratamentos induziram um maior número de cachos florais, na ordem de 256,38% mais que a testemunha.

Na média dos três anos verificou-se um aumento significativo no número de cachos florais, quando se manteve fixo o óleo em 8% e se elevou o DNOC de 0,120 para 0,200%; e uma redução não significativa se percebeu ao elevar-se o DNOC de 0,200 a 0,270%. Com óleo a 5% para T<sub>1</sub> e T<sub>2</sub>, houve um aumento significativo quando se elevou o DNOC de 0,075 para 0,120%. Fixando-se concentrações de DNOC a 0,120% para os tratamentos T<sub>2</sub> e T<sub>3</sub>, observou-se um aumento não significativo no número de cachos florais, quando a

FIGURA 2 - Percentagem de gemas terminais brotadas para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo - SC - 1973-1975.



as conclusões de EREZ & LAVÉE (15) de que a boa abertura de gemas resulta em maior produção de esporões nos anos subsequentes.

Por outro lado, estes resultados concordam com os de PETRI et alii (24), que obtiveram considerável aumento da floração com aplicações de DNOC + óleo mineral (5 e 8%) e, com os de STRYDOM & SKINNER (30) que, com aplicações de DNOC + óleo mineral (5%), em fins de julho e início de setembro, também obtiveram um incremento na percentagem de gemas florais que evoluíram.

É interessante verificar que, entre todos os tratamentos, a testemunha é o único em que se percebe uma diminuição no número de cachos evoluídos, do segundo para o terceiro ano. É óbvio, os acréscimos obtidos com as diferentes modalidades de tratamento químico constituem respostas reveladoras do somatório da ação dos agentes de quebra de dormência e da maior arborescência que se vai oferecendo às árvores. Contudo, no caso da testemunha, o efeito da carência de frio no último ano parece haver-se sobreposto ao efeito da maior arborescência adquirida.

#### 4.5. Vingamento do fruto

Os dados referentes ao vingamento dos frutos se encontram no quadro 8, mostram que em 1973 todos os tratamentos químicos foram estatisticamente iguais, apresentando uma redução de 106,02% no número de frutos/cacho floral, quando comparados à testemunha. O mesmo aconteceu em 1975, com uma redução - porém na ordem de 156,57%. Já em 1974, a redução no vingamento dos frutos de todos os tratamentos, em relação à testemunha, foi de 32,22%. Analisando a média dos 3 anos, observa-se que a testemunha teve 92,43% mais frutos/cacho que os demais tratamentos, e o tratamento T4, de melhor comportamento em relação ao número de cachos florais, foi justamente o que apresentou um menor vingamento de frutos, 144% menos que a testemunha.

Na média dos 3 anos, verifica-se também que, mantendo-se fixa a concentração de óleo em 5 e 8%, para os tratamentos T1 e

T2, e T3, T4 e T5, respectivamente, quando aumentaram as doses de DNOC, não houve alteração significativa no vingamento dos frutos. O mesmo aconteceu quando se manteve fixo o DNOC em 0,120%, variando as concentrações de óleo de 5 para 8% nos tratamentos T2 e T3.

Na curva representativa da média dos 3 anos observa-se uma tendência de redução no vingamento dos frutos, à medida que aumentavam as concentrações de DNOC e óleo, mas as diferenças mais acentuadas só foram observadas ao se comparar a testemunha com os demais tratamentos (Figura 4).

A redução do número de flores vingadas por cacho, por efeito da aplicação dos agentes de quebra de dormência, reflete as consequências de um fenômeno curioso, o qual comportará diversas interpretações.

Antes de tudo a idéia expressa por EREZ & LAVÉE (15) de que o mesmo tratamento poderá sobretudo quando se comparam gemas florais e vegetativas, proporcionar uma quebra normal para as últimas e denunciar efeitos fitotóxicos para as primeiras, parece contrariar em parte os resultados obtidos com a floração. Na verdade, efeitos desta natureza relacionados com o emprego de óleos minerais e DNOC surgem nos trabalhos de PETRI et alii (24) e de EREZ & LAVÉE (15). Tal contradição poderá revestir-se de caráter aparente, à medida que a ação fitotóxica dos produtos que quebram a dormência for susceptível de atingir um limite que, não chegando a afetar o fenômeno da floração, mostre-se contudo, suficiente para induzir anomalias na conformação e comportamento do aparelho reprodutor da flor. Assim se explicaria que o vingamento pudesse ser decisivamente afetado, a despeito do maior número de cachos florais que aqueles produtos químicos facultassem.

Em todos os casos, o vingamento por cacho foi maior em 1973, quando se observou um menor número de cachos florais e, da mesma forma, nos 3 anos analisados, a testemunha apresentou maior vingamento dos frutos, tratamento este que sempre exibiu menor número de cachos florais. É curioso notar que o tratamento T4, em

QUADRO 8 - Vingamento dos frutos para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC - 1973-1975 .

TRATAMENTOS	1973	1974	1975	Média			
T1-Triona B-5% + DNOC-0,075%	2,19 b	1,39ab	0,95ab	1,51 b			
T2-Triona B-5% + DNOC-0,120%	2,19 b	1,44a	0,61 b	1,41 b			
T3-Triona B-8% + DNOC-0,120%	2,15 b	1,06ab	0,54 b	1,25 bc			
T4-Triona B-8% + DNOC-0,200%	1,83 b	0,71 b	0,47 b	1,00 c			
T5-Triona B-8% + DNOC-0,270%	1,93 b	1,11ab	0,47 b	1,17 bc			
T6-Testemunha	4,24a	1,51a	1,56a	2,44a			
DMS 5%		0,69		0,34			
C.V. 20,56%							
ANOS							
1973	2,19a	2,19a	2,15a	1,83a	1,93a	4,24a	2,42a
1974	1,39 b	1,44 b	1,06 b	0,71 b	1,11 b	1,51 b	1,20 b
1975	0,95 b	0,61 c	0,54 b	0,47 b	0,47 c	1,56 b	0,77 c
DMS 5%			0,62				0,25
C.V. 27,54%							

As médias dos anos e dos tratamentos seguidas das mesmas letras não apresentam diferenças significativas entre si.

1974, atingiu o menor vingamento dos frutos, exatamente no ponto em que este mesmo tratamento atingia o maior número de cachos florais. Logo, a um maior número de cachos florais corresponde um menor vingamento por cacho. Esta correlação negativa mostra-se estatisticamente significativa ao nível de 1% de probabilidade para o conjunto de tratamentos ( $r = -0,71$ ) e para todos os tratamentos considerados individualmente (valores para  $r$  de  $-0,86$ ;  $-0,98$ ;  $-0,88$ ;  $-0,75$ ;  $-0,97$  e  $-0,77$ , respectivamente para os tratamentos T1, T2, T3, T4, T5 e T6).

Esta correlação, por demais expressiva, logo sugere uma interferência do maior número de flores obtidas no menor índice de vingamento por cacho floral. A natureza dessa interferência parece ser de natureza nutritiva.

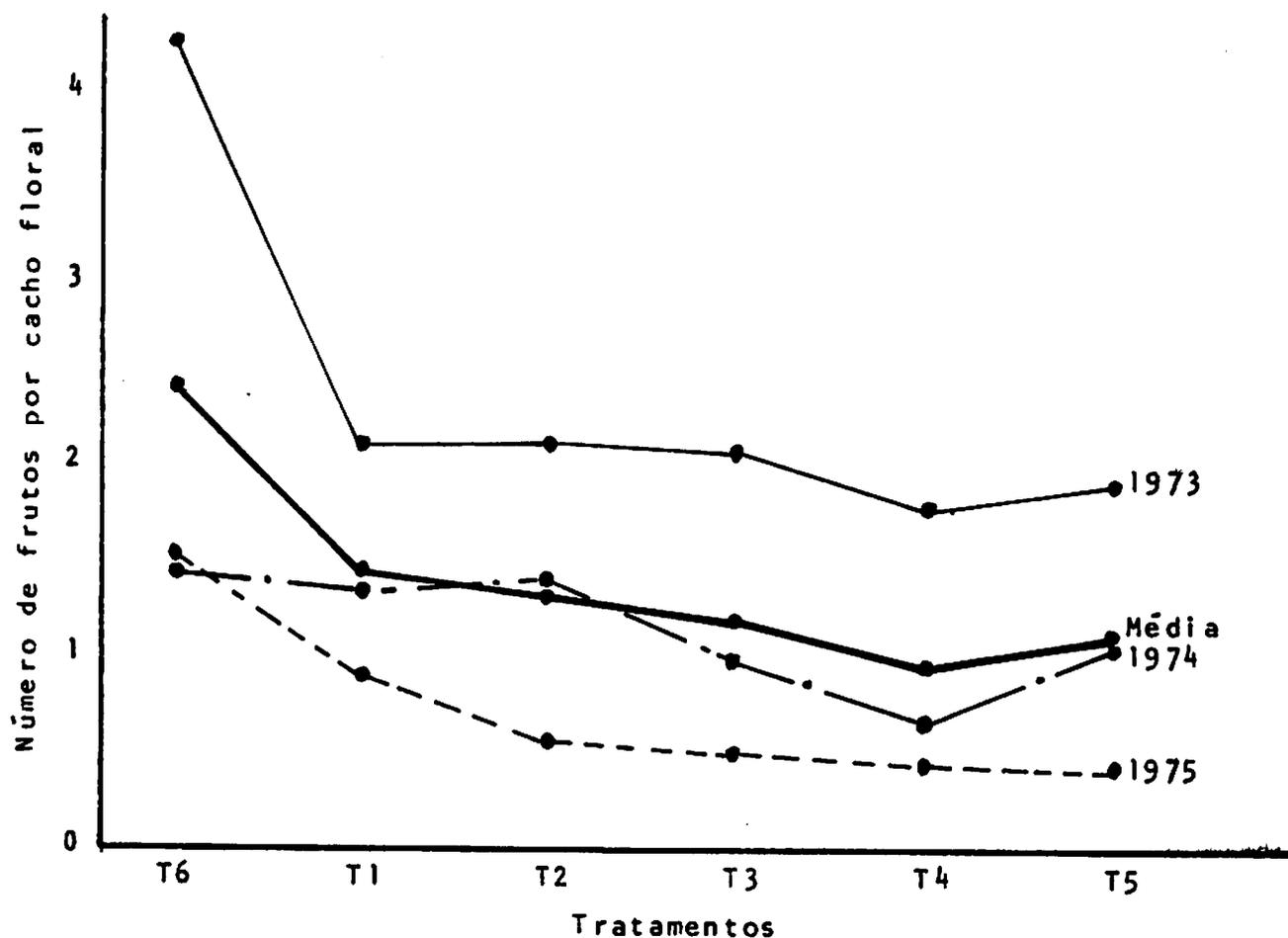


FIGURA 4 - Vingamento dos frutos para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC - 1973-1975

Considerando que no período em causa as árvores mantêm ainda a sua expansão vegetativa e que essa expansão foi ampliada nas plantas tratadas (Quadros 5 e 6); que as mesmas plantas aumentaram o número de cachos florais e conseqüentemente de flores; que tanto um fenômeno quanto outro se traduzem por consumos relativamente elevados de nitrogênio, chega-se à conclusão: pode acontecer que as reservas deste nutriente atinjam um nível de carência que se traduza num decréscimo de vingamento em cada cacho, sobretudo se se levar em conta a grande susceptibilidade deste fenômeno em relação às deficiências de nitrogênio.

Torna-se evidente que, nas árvores que não receberam tratamento com agentes de quebra de dormência há menor intensidade vegetativa e menor intensidade de floração, o que corresponde a uma maior disponibilidade do nitrogênio responsável pelo maior vingamento surgido nos cachos florais.

#### 4.6. Número total de frutos

No quadro 9 verifica-se que os agentes químicos que quebram a dormência da macieira, no ano de 1973, comportaram-se semelhantemente à testemunha quanto ao número total de frutos/planta. O mesmo aconteceu em 1974, só que neste ano a testemunha apresentou um número de frutos levemente maior que os demais trata -

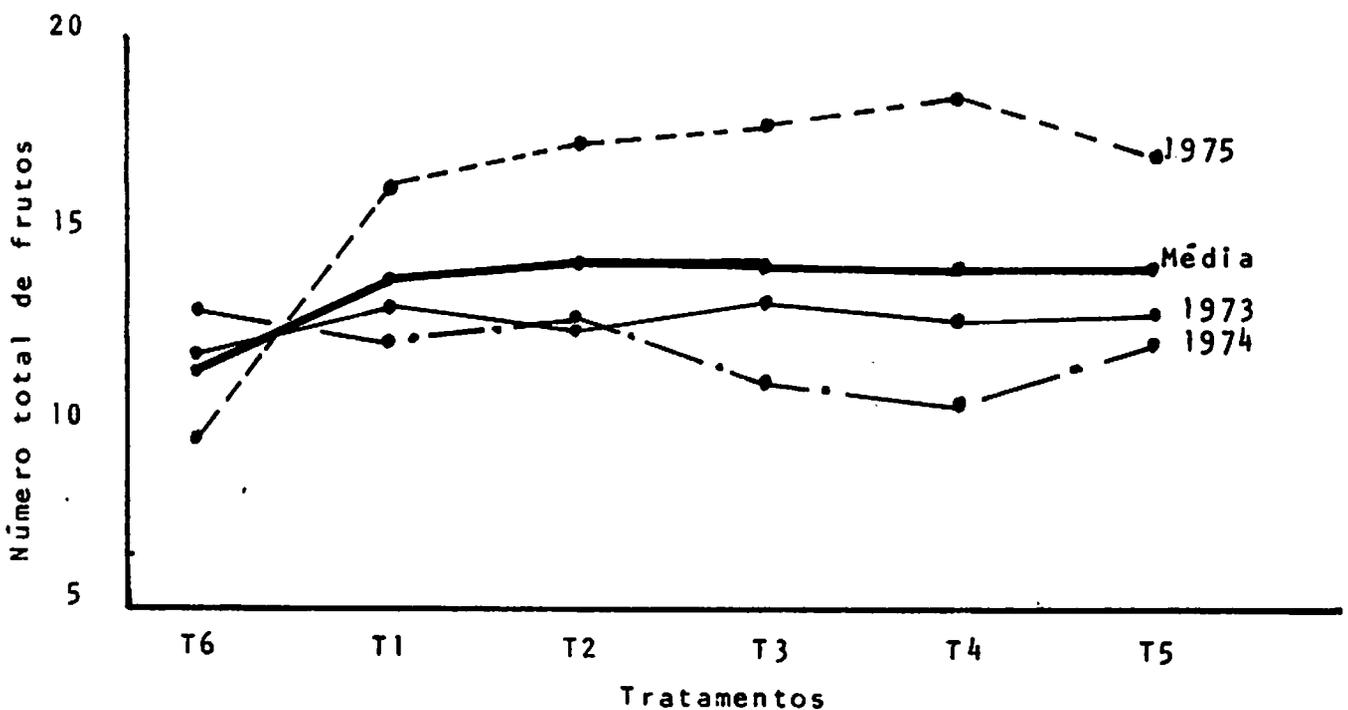


FIGURA 5 - Número total de frutos para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC - 1973-1975.

QUADRO 9 - Número total de frutos por planta para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação - Fraiburgo SC - 1973-1975.

TRATAMENTOS		1973	1974	1975	Média
T1-Triona B-5% + DNOC-0,075%		12,97a	12,16ab	16,05 b	13,74a
T2-Triona B-5% + DNOC-0,120%		12,50a	12,63ab	17,25ab	14,13a
T3-Triona B-8% + DNOC-0,120%		13,17a	11,07ab	17,68ab	13,98a
T4-Triona B-8% + DNOC-0,200%		12,61a	10,51 b	18,42a	13,85a
T5-Triona B-8% + DNOC-0,270%		12,95a	11,89ab	16,94ab	13,93a
T6-Testemunha		11,70a	12,83a	9,44 c	11,33 b
DMS 5%			2,18		1,28
C.V. 8,31%					

ANOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Média
1973	12,97 b	12,50 b	13,17 b	12,61 b	12,95 b	11,70a	12,65 b
1974	12,16 b	12,63 b	11,07 c	10,51 c	11,89 b	12,83a	11,85 c
1975	16,05a	17,25a	17,68a	18,42a	16,94a	9,44 b	15,99a
DMS 5%		1,85					0,75
C.V. 8,96%							

Dados transformados para  $\sqrt{x}$

As médias dos anos e dos tratamentos, seguidas das mesmas letras não apresentam diferenças significativas entre si.

mentos. Já em 1975 houve um aumento de 277,22% quando se compa - rou o tratamento T4 e a testemunha, e todos os tratamentos pro - porcionaram um aumento de 232,57% no número de frutos em rela - ção à testemunha. De modo geral, analisando a média dos 3 anos , pode-se perceber que todos os tratamentos foram eficientes para aumentar o número de frutos/planta na ordem de 39,56%.

Verifica-se na curva representativa da média dos 3 anos que o número total de frutos/planta praticamente não se alterou, à medida que aumentaram as concentrações de óleo e DNOC. No en - tanto, em 1975, ano que apresentou acentuadas diferenças no núme - ro de frutos, principalmente entre todos os tratamentos e a tes -

temunha, observa-se uma tendência a aumento, à medida que se incrementaram as concentrações de óleo e DNOC, e uma tendência à redução, ao se elevar o DNOC de 0,200 para 0,270% (Figura 5).

O número de frutos da testemunha, levemente superior aos demais tratamentos em 1974, deve-se ao maior vingamento dos frutos deste tratamento no referido ano, tendo em vista que todos os tratamentos não diferiram em 1974 quanto ao número de cachos florais.

#### 4.7. Número de frutos após raleio

Os dados vistos no quadro 10 mostram que, para os anos de 1973 e 1974, como aconteceu para o número total de frutos, os agentes de quebra de dormência revelaram um comportamento seme-

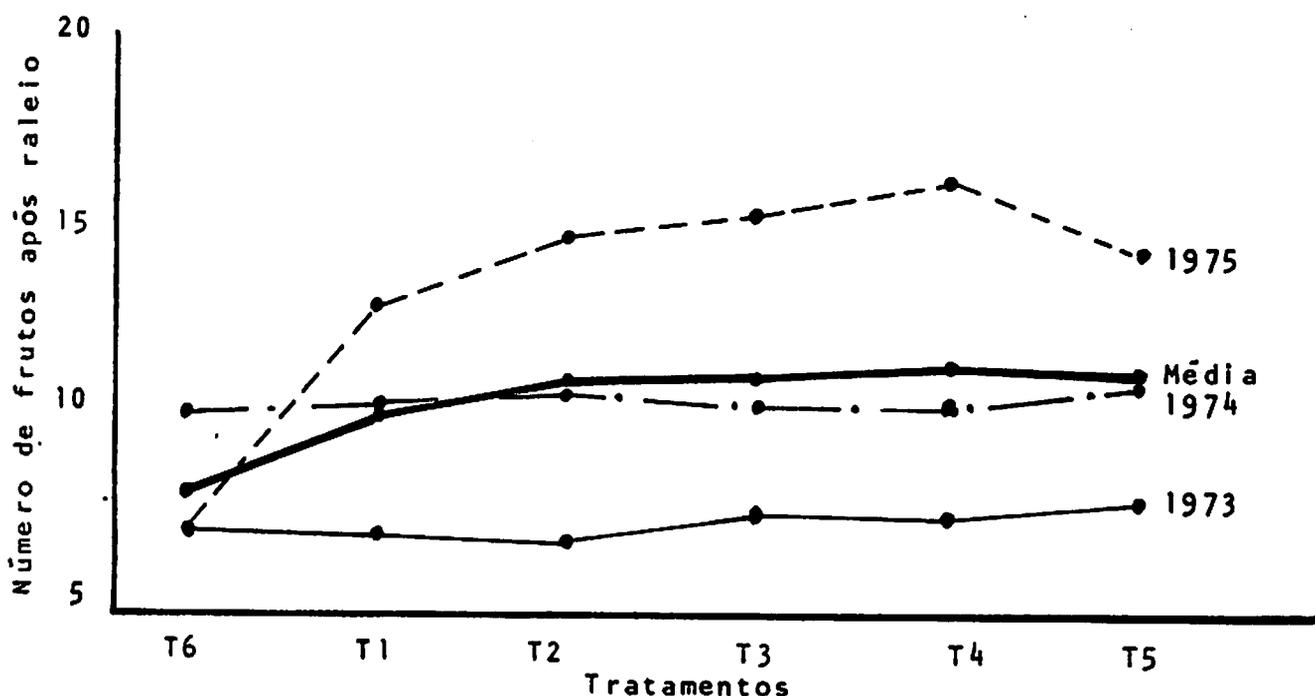


FIGURA 6 - Número de frutos após o raleio para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC - 1973-1975.

QUADRO 10 - Número de frutos após o raleio para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação - Fraiburgo SC - 1973-1975.

TRATAMENTOS		1973	1974	1975	Média		
T1-Triona B-5% + DNOC-0,075%		7,20 b	10,46a	12,20 c	10,29 b		
T2-Triona B-5% + DNOC-0,120%		7,03 b	10,89a	15,06 b	10,99a		
T3-Triona B-8% + DNOC-0,120%		7,80ab	10,37a	15,58ab	11,25a		
T4-Triona B-8% + DNOC-0,200%		7,65ab	10,34a	16,48a	11,43a		
T5-Triona B-8% + DNOC-0,270%		8,13a	11,01a	14,85 b	11,33a		
T6-Testemunha		7,22ab	10,23a	7,24 d	8,23 c		
DMS 5%		0,91			0,47		
C.V. 3,90%							
ANOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Média
1973	7,20 c	7,03 c	7,80 c	7,65 c	8,13 c	7,22 b	7,50 c
1974	10,46 b	10,89 b	10,37 b	10,34 b	11,01 b	10,23a	10,52 b
1975	13,20a	15,06a	15,58a	16,48a	14,85a	7,24 b	13,74 a
DMS 5%		0,80					0,33
C.V. 4,98%							

Dados transformados para  $\sqrt{x}$   
 As médias dos anos e dos tratamentos, seguidas das mesmas letras, não apresentam diferenças significativas entre si.

Ihante ao da testemunha, também só em 1975 foram observadas diferenças mais acentuadas, principalmente entre todos os tratamentos e a testemunha. Neste ano, a média dos tratamentos químicos apresentou um aumento no número de frutos após o raleio, na ordem de 331,84% em relação à testemunha e houve destaque para T4 com um acréscimo de 416,13%. A média dos 3 anos evidencia a efetividade dos agentes que quebram a dormência da macieira, mostrando um número de frutos 107,06% superior à testemunha.

A figura 6 mostra que na curva representativa da média dos 3 anos o número de frutos após raleio foi muito pouco influ-

enciado pelos aumentos das concentrações de óleo e DNOC. No ano de 1975, quando acentuadas diferenças se observaram, percebe-se uma tendência a aumento, à medida que se incrementaram as concentrações de óleo e DNOC e uma tendência à redução, ao se elevar o DNOC de 0,200 para 0,270%.

Para o tratamento testemunha, o número de frutos após raleio, bem como o número total de frutos, foi sempre superior em 1974, ano que ofereceu um maior número de horas de frio e, consequentemente, um maior número de cachos florais. Da mesma forma, em 1975, o número total de frutos e número de frutos após raleio foram maiores em T4, justamente no tratamento que ofereceu maior número de cachos florais.

#### 4.8. Produção

Os dados de produção em Kg/planta se encontram no quadro 11, mostrando igual comportamento do número de frutos total e após raleio, quando todos os tratamentos foram praticamente iguais à testemunha nos anos de 1973 e 1974; somente em 1975 a produção foi significativamente aumentada em 380,02% por todos os tratamentos em relação à testemunha, observando-se destaque para o tratamento T4, com aumento de produção em 472,71%. Uma análise da média dos 3 anos faz ver a eficiência do tratamento T4, com seu aumento de 119,48% sobre a produção e mostra que todos os tratamentos químicos proporcionaram 106,21% a mais na produção em relação à testemunha.

As curvas que representam a média dos 3 anos de observação, bem como a produção de 1975 - ano em que se começou a observar diferenças dos tratamentos quanto à produção - indicam uma tendência a aumento, à medida que se elevam as doses de óleo e DNOC, e uma tendência à redução, ao se elevar o DNOC de 0,200 para 0,270% (Fig 7).

A maior produção observada em 1975 reflete as consequências dos aumentos da percentagem de gemas brotadas (Quadros 5 e

QUADRO 11 - Produção em Kg por planta para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação - Fraiburgo SC - 1973 - 1975.

TRATAMENTOS	1973	1974	1975	Média			
T1-Triona B-5% + DNOC-0,075%	9,46 a	12,68 a	21,49 b	15,54 b			
T2-Triona B-5% + DNOC-0,120%	8,70 a	12,83 a	29,26 a	16,93 ab			
T3-Triona B-8% + DNOC-0,120%	10,76 a	11,66 a	30,56 a	17,66 ab			
T4-Triona B-8% + DNOC-0,200%	9,62 a	11,28 a	33,16 a	18,02 a			
T5-Triona B-8% + DNOC-0,270%	10,99 a	12,36 a	26,68 ab	16,68 ab			
T6-Testemunha	7,48 a	11,36 a	5,79 c	8,21 c			
DMS 5%		7,71		3,27			
C.V. 18,59%							
ANOS							
1973	9,46 b	8,70 b	10,76 b	9,62 b	10,99 b	7,48 a	9,50 b
1974	12,68 b	12,83 b	11,66 b	11,28 b	12,36 b	11,36 a	12,03 b
1975	21,49 a	29,26 a	30,56 a	33,16 a	26,68 a	5,79 a	24,49 a
DMS 5%			7,14				2,91
C.V. 30,43%							

As médias dos anos e dos tratamentos, seguidas das mesmas letras, não apresentam diferenças significativas entre si.

6) nos anos anteriores, por efeito das aplicações dos agentes de quebra de dormência que induziram a uma maior formação de esporões (órgãos de produção) e conseqüentemente a um aumento na produção. Isto comprova citações de EREZ & LAVÉE (15) de que boa abertura de gemas resultará em alta produção de esporões durante os anos subseqüentes, ocasionando um aumento na produção. Esta ocorrência pode ser observada nos tratamentos com agentes de quebra de dormência (Quadros 5 e 11), mas aparentemente não se ajustará ao caso da testemunha, que apresentou em 1975 uma acentuada queda na produção. Observando, porém, em 1974, a produção deste último tratamento, verifica-se que ele é semelhante aos demais casos. Como a percentagem de gemas laterais

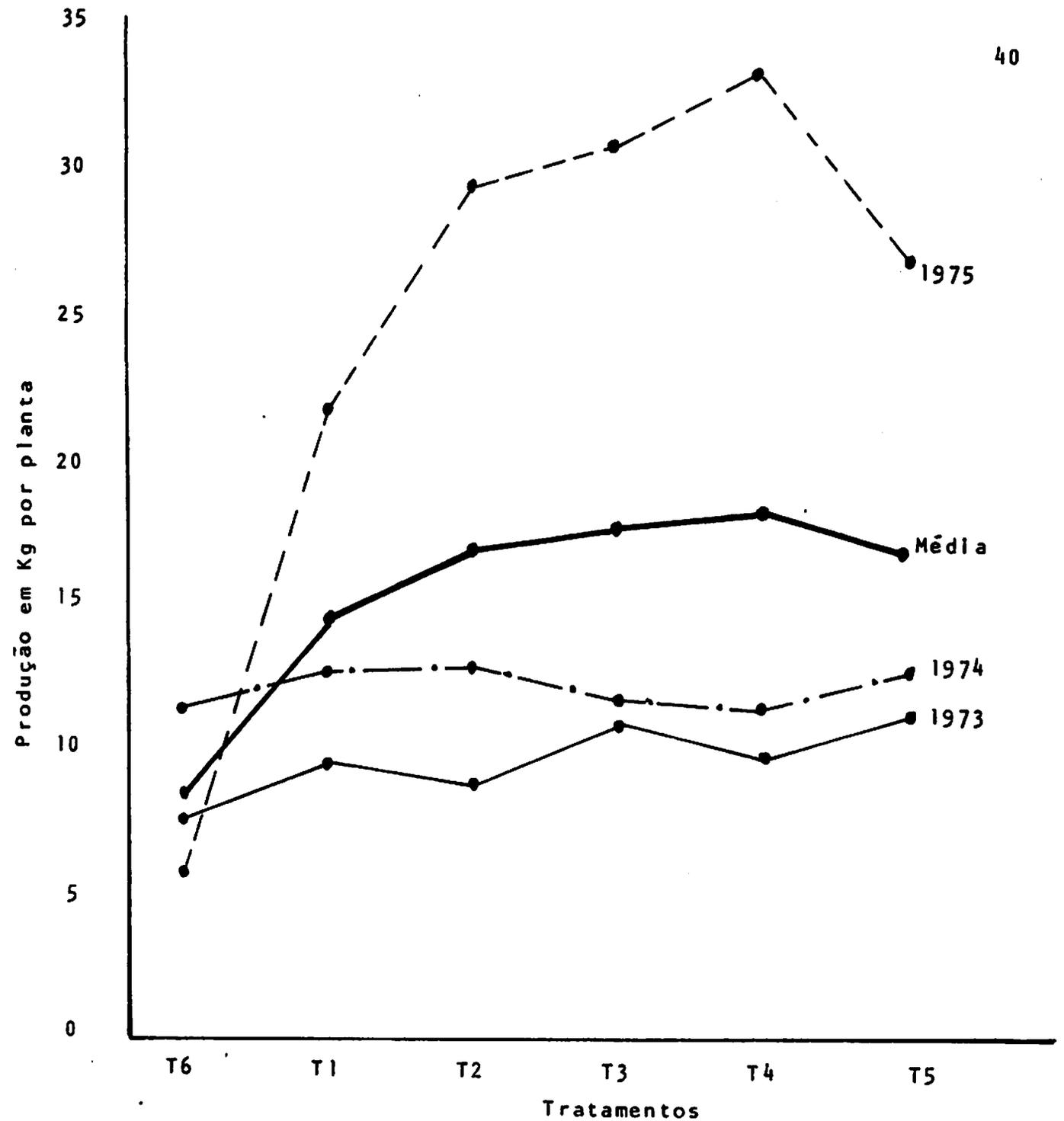


FIGURA 7 - Produção em Kg por planta para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC - 1973 - 1975.

brotadas da testemunha atingiu valores expressivamente menores em 1974, pode-se aceitar que a elaboração fotossintética teria sido insuficiente para corresponder ao consumo da produção desse ano e ao armazenamento indispensável a uma conveniente vegetação no ano seguinte (Quadro 5), responsável pela produção desse mesmo ano, a qual se mostrou significativamente reduzida.

Os resultados obtidos confirmam os de GINSBURG (17), que obteve aumentos na produção de pera e maçã, adicionando DNOC ao óleo mineral. PETRI et alii (24) obtiveram os mesmos resultados na macieira "Golden Delicious", ao aplicar óleo a 5 e 8% + DNOC. O mesmo aconteceu com STRYDOM & SKINNER (30), com aplicações de óleo a 5% + DNOC, variando os resultados com a época de aplicação.

#### 4.9. Peso médio dos frutos

Os dados do peso médio dos frutos são dispostos no quadro 12. Observa-se que em 1973 e 1974 o tratamento T1 apresentou maior peso médio do fruto com um aumento de 13,05 e 7,48% em relação à testemunha, respectivamente para os dois anos. Já em 1975 o melhor peso médio dos frutos foi apresentado por T2, 26,22% superior à testemunha. Na média dos 3 anos observados destacou-se o tratamento T2, com um acréscimo de 13,38% no peso dos frutos, quando comparado à testemunha e, por outro lado, todos os tratamentos foram superiores à testemunha.

Na média dos 3 anos observados, verifica-se também um aumento não significativo no peso médio dos frutos, quando se manteve fixa a concentração de óleo em 5% e se elevou o DNOC de 0,075 para 0,120%, para os tratamentos T1 e T2. Fixando-se o óleo em 8% com o aumento das concentrações de DNOC houve uma redução não significativa no peso médio dos frutos, o mesmo acontecendo com DNOC fixo em 0,120%, ao se elevar o óleo de 5 para 8%.

QUADRO 12 - Peso médio dos frutos em g para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação - Fraiburgo SC - 1973 - 1975.

TRATAMENTOS		1973	1974	1975	Média		
T1-Triona B-5% + DNOC-0,075%		179,2a	113,5a	123,3 b	138,6ab		
T2-Triona B-5% + DNOC-0,120%		178,0a	107,5ab	136,2a	140,6a		
T3-Triona B-8% + DNOC-0,120%		175,0ab	107,9ab	126,2ab	136,4ab		
T4-Triona B-8% + DNOC-0,200%		165,0 bc	106,5ab	123,4 b	131,6abc		
T5-Triona B-8% + DNOC-0,270%		165,0 bc	101,1 b	117,2 c	127,8 bc		
T6-Testemunha							
DMS 5%			12,26		12,03		
C.V. 7,86%							
ANOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Média
1973	179,2a	178,0a	175,0a	165,0a	165,0a	158,5a	170,1a
1974	113,5 b	107,5 c	107,9 c	106,5 c	101,1 b	105,6 b	107,0 c
1975	123,3 b	136,2 b	126,2 b	123,4 b	117,2 b	107,9 b	122,3 b
DMS 5%				16,54			5,01
C.V. 6,02%							

As médias dos anos e dos tratamentos, seguidas das mesmas letras, não apresentam diferenças significativas entre si.

A curva representativa da média dos 3 anos mostra uma tendência de redução no peso médio dos frutos, à medida que aumentam as concentrações de óleo e DNOC (Figura 8).

Tomando-se o maior valor do peso médio dos frutos (tratamento T2) e o peso médio da testemunha (que diferem entre si significativamente) e observando-se os correspondentes valores do número de frutos após raleio - valores que igualmente denotam uma diferença significativa - verifica-se que o maior peso médio dos frutos cabe às plantas que apresentam maior quantidade de frutos; do mesmo modo, as árvores com menor número de frutos (testemunha) são justamente as que proporcionam um menor peso médio para

eles.

Estes resultados parciais contrariam a observação corrente de que um menor número de frutos que se utilize das mesmas disponibilidades nutritivas, ganha maior volume e maior peso.

A corrente anomalia que assim se observa parece estar relacionada com a maior disponibilidade de hidratos de carbono aos frutos nas árvores tratadas com os produtos que quebram a dormência. Com efeito, ao se observar que estes agentes de quebra de dormência provocaram uma maior intensidade vegetativa nas plantas (Quadros 5 e 6), fácil será concluir que, nestas condições, obteve-se também uma maior área foliar que, por sua vez, terá aumentado a sua capacidade fotossintética e, conseqüentemente, a quantidade elaborada de carboidratos. Aceitando agora que o acréscimo das substâncias hidrocarbonadas é mais que proporcional ao aumento do número de frutos deixados na árvore pelo raio, então, estes frutos teriam ao seu dispor maior quantitativo de hidratos de carbono e, em tal caso, aumentariam de volume e de peso.

Isto, afinal, independentemente do fenômeno da absorção radicular, por força da menor vegetação no tratamento testemunha, poderá induzir uma entrada de água e nutrientes minerais inferior à proporção do menor número de frutos surgidos nessas árvores.

De modo geral, observa-se que todos os tratamentos com agentes de quebra de dormência proporcionaram um significativo aumento na vegetação, floração, número de frutos e produção e que tal aumento se fez, porém, em pequena escala, até certo ponto, à medida que aumentavam as concentrações de óleo mineral e DNOC.

Considerando que o melhor peso médio dos frutos e o maior vingamento foram obtidos com as menores concentrações dos produtos e levando em conta que a produção aumentou de forma bastante reduzida pelas maiores doses, a experimentação neste campo deve ter continuidade, com o objetivo de determinar até que ponto é vantajoso obter maior brotação e floração com aumento das doses de óleo e DNOC.

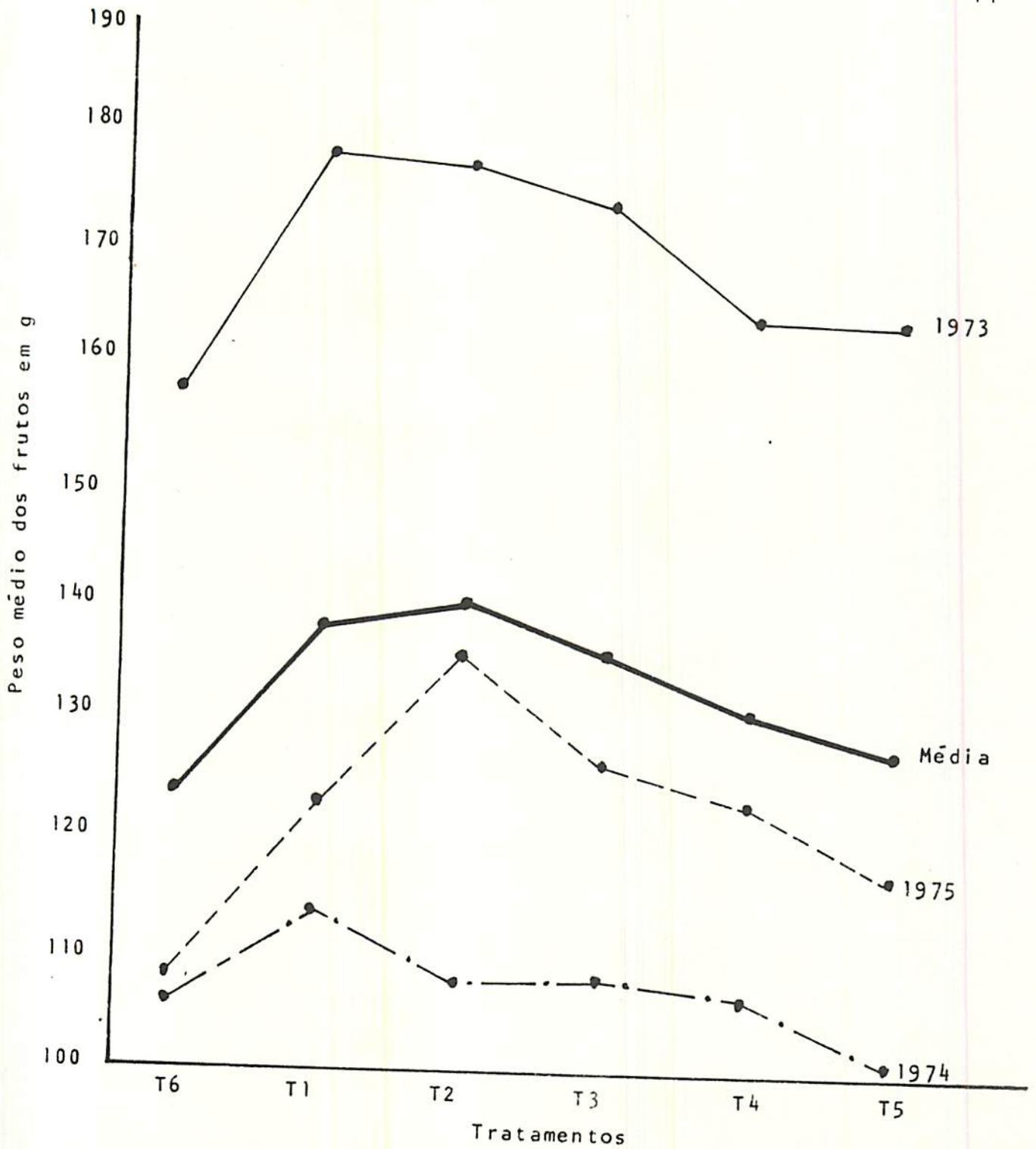


FIGURA 8 - Peso médio dos frutos para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação. Fraiburgo SC - 1973-1975.

## 5. CONCLUSÕES

Nas condições em que o presente experimento foi conduzido, pelos resultados obtidos, chegou-se às seguintes conclusões:

1. Ocorreram grandes variações climáticas durante os 3 anos observados - principalmente quanto ao número de horas de frio ( $t^a \leq 7,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ ) - o que afetou a resposta das plantas às aplicações dos agentes de quebra de dormência.
2. Quanto maior o número de horas de frio ( $t^a \leq 7,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ ) durante o inverno, maior a percentagem de gemas laterais brotadas e menor a percentagem de gemas terminais brotadas.
3. Quanto maior o número de horas de frio ( $t^a \leq 7,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ ) durante o inverno, menor a resposta da floração à aplicação dos agentes de quebra de dormência.
4. A aplicação de óleo mineral mais DNOC promoveu um aumento na brotação e floração da macieira - mais acentuado com elevação das concentrações de óleo, e de DNOC até 0,200% - verificando-se um decréscimo a concentrações mais elevadas de DNOC.
5. A aplicação de óleo mineral mais DNOC apresentou tendências para antecipar a brotação e a floração e induzir a floração num período mais concentrado.
6. A produção foi significativamente influenciada pelos agentes de quebra de dormência, no terceiro ano de aplicação.
7. Ocorreram influências indiretas causadas pelo aumento do número de cachos florais e do número de frutos, as quais foram: redução no vingamento e leve redução no peso médio dos frutos.

## 6. RESUMO

Verificou-se a influência das diferentes concentrações de DNOC e óleo mineral sobre a brotação, floração e produção total da macieira no município de Fraiburgo - SC, utilizando-se a combinação cultivar "Golden Delicious"/M1793, por ser um dos mais cultivados na região.

O delineamento fez-se em blocos ao acaso com 6 tratamentos e 5 repetições, 2 plantas por parcela, perfazendo um total de 60 plantas. Os tratamentos foram os seguintes - T1 - Triona B-5% + DNOC-0,075%; T2 - Triona B-5% + DNOC 0,120%; T3 - Triona B-8% + DNOC-0,120%; T4 - Triona B-8% + DNOC-0,200%; T5 - Triona B-8% + DNOC 0,270% e T6 - Testemunha.

O experimento foi iniciado em 1973, estando as plantas com 5 anos de idade, e conduzido por 3 anos consecutivos, sendo os tratamentos os mesmos repetidos nas mesmas plantas. As pulverizações foram realizadas no período de inchamento das gemas, segunda quinzena de setembro, para os 3 anos de aplicação.

Foram estudadas as seguintes características: dados climatológicos, época de brotação e floração, percentagem de gemas laterais e terminais brotadas, número de cachos florais/planta, vingamento dos frutos, número de frutos total e após raleio, produção/planta e peso médio dos frutos.

Verificou-se que a aplicação de óleo mineral mais DNOC promoveram aumento e antecipação na brotação e floração, concentrando a floração em menor período, além de influenciar significativamente a produção no terceiro ano de aplicação. O vingamento dos frutos foi influenciado indiretamente à medida que se elevaram as concentrações de óleo e de DNOC, determinando-se, tam -

bem, correlação negativa entre o vingamento dos frutos e o número de cachos florais. Observou-se ainda que, quanto maior o número de horas de frio ( $t^a \leq 7,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ ) durante o inverno, maior a percentagem de gemas laterais brotadas, menor a percentagem de gemas terminais brotadas e menor a resposta da floração à aplicação dos agentes que quebram a dormência.

## 7. SUMMARY

This experiment was undertaken in Fraiburgo, S.C. to evaluate the influence of aqueous spray solutions of dinitro-ortho-cresol (DNOC) and oil (Triona B) on subsequent shoot growth, flowering and fruit production of "Golden Delicious" apple, one of the major varieties in the region, on MI793 rootstock.

The experiment consisted of 6 treatments, replicated 5 times using 2 plants per plot. The treatments were: T1 - Triona B-5% + DNOC-0,075%; T2 - Triona B-5% + DNOC-0,120%; T3 - Triona B-8% + DNOC-0,120%; T4 - Triona B-8% + DNOC-0,200%; T5 - Triona B-8% + DNOC-0,270% and T6 - Check. The treatments, initiated in 1973 on 5-year-old plants, were applied for 3 consecutive years. Test plants received the same treatments in each of the 3 years, the applications being made at the bud-swell stage during the last 2 weeks of september.

Data was taken on % lateral bud-break, % terminal bud break, number of flower inflorescences per plant, fruit-set, number of fruits per plant before thinning and after thinning, fruit production per plant, average fruit size and phenological observations on flowering and vegetative shoot growth.

Experimental data showed that oil plus DNOC caused bud break, increased flowering, shortened the bloom period, and increased fruit production in the 3<sup>rd</sup> year of the experiment. Fruit set decreased with increased concentrations of DNOC and oil. A negative correlation was found between number of inflorescences and fruit-set. Further, it was determined that as the number of cold hours ( $t^a \leq 7,2 \text{ }^\circ\text{C}$ ) increase in % terminal bud-break and a decrease in flowering response to the applied dormancy-breaking chemicals.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL - 1975. Rio de Janeiro, IBGE , 1976. v.36, 1016p.
2. BLACK, M.W. Some physiological effects of oil sprays upon deciduous fruit trees. Journal of Pomology and Horticultural Science, Maidstone, 14(7):175-202, jul.1956.
3. \_\_\_\_\_. The problem of prolonged rest in deciduous fruit trees. Proceedings. XIII International Horticultural Congress, London, 2:1122-31,1953.
4. BLOMMAERT, K.L.J. Chilling requirement of some peach cultivars in relation to delayed foliation. Deciduous Fruit Grower, Cape Town, 14(10):280-2, out.1964.
5. \_\_\_\_\_. Winter dormancy and delayed foliation. Deciduous Fruit Grower, Cape Town, 6(4):77-83,abr.1956.
6. \_\_\_\_\_. Winter rest of deciduous fruit trees in relation to the problem of delayed foliation. South African Journal of Science, Cape Town, 6(3):316-9,jul.1963.
7. \_\_\_\_\_. Winter temperature in relation to dormancy and the growth inhibitor content of peach buds. South African Journal of Agricultural Science, Pretoria, 2(4):507-14, dez . 1969.
8. BOYNTON, Damon. La temperatura como factor limitante en el cultivo del manzano en la America Tropical. Turrialba, Turrialba, 10 (1):17-27, mar.1960.
9. \_\_\_\_\_. & OBERLY, G.H. Apple nutrition In: CHILDERS, N.F . Fruit nutrition, New Jersey, 1966, cap.1, p.1-50.

10. COUTANCEAU, M. Fruticultura. 2a.ed. Barcelona, Oikos-tau , 1970. 590 p.
11. DENNIS JUNIOR, Frank G. & EDGERTON, L.J. The relationship between an inhibitor and rest peach flower buds. Proceedings.American Society for Horticultural Science, College Park, 77:107-16,1961.
12. DE VILLIERS, G.D. E. Temperature in relation to the winter rest of deciduous fruit trees. Western Province Agricultural Journal, Cape Town, 8 (4):127-33,abr.1960.
13. EGGERT, F.P. The auxin content of spurs buds of apples as related to the rest period. Proceedings.American Society for Horticultural Science, College Park, 62: 191-9, 1953.
14. EKSTEEN, G.J. Delayed foliation. Short course at the fruit and food technology research institute, Stellenbosch, Jun. 1970.
15. EREZ, A. & LAVEE, S. Recent advances in breaking the dormancy of deciduous fruit trees. Proceedings.XIX International Horticultura Congress, Warsaw, 69-78,set.1974.
16. \_\_\_\_\_; \_\_\_\_\_ . & SAMISH, R.M. Improved methods for breaking rest in the peach and other fruit species. Journal American Society for Horticultural Science, Virginia, 96(4):519-22,abr.1971.
17. GINSBURG, L. The influence of dinitro-orthocresol spray on the storage quality of bon chretien pears. Deciduous Fruit Grower, Cape Town, 14(7):194-5,jul.1964.
18. KAWASE, Makoto. Growth-inhibiting substance and bud dormancy in woody plants. Proceedings.American Society for Horticultural Science, College Park, 89:752-7,1966.
19. KURUP, P.A. & BELLUKUTTY, P. Dormant season sprays for increasing the productivity of apples trees. Madras Agricultural Journal, Madras, Coimbatore, 57: 28-9,jan/fev.1970.

20. MEISELS, Martha. Fruit of the season; marketing with martha. Israel Agriculture, Helen Malca St., 1974. p. 19-26.
21. MYBURGH, A.C. et alii. Apple growing in South Africa. Deciduous Fruit Grower, Cape Town, 18(10):338-52, out. 1968.
22. OVERCASH, J.P. & CAMPBELL, J.A. The effects of intermittent warm and cold periods on breaking the rest period of peach leaf buds. Proceedings. American Society for Horticultural Science, College Park, 66:87-92, 1956.
23. PETRI, J.L.; CAMILO, A.P. & PELLEGRIN, Mario de. Efeitos de estimulantes na quebra de dormência da macieira (*Malus domestica*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3º. Rio de Janeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1975. p.160.
24. \_\_\_\_\_; PASQUAL, M. & FORTES, G.R.L. Efeito da combinação de produtos químicos na quebra de dormência do cultivar de macieira "Golden Delicious". In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 3º. Rio de Janeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 1975. p.7.
25. PIMENTEL GOMES, Frederico. Curso de estatística experimental. 5a.ed. Piracicaba, Nobel, 1973. 430 p.
26. SAMISH, Rudolf M. Dormancy in woody plants. Annual Review of Plant Physiology, Palo Alto, 5:182-204, 1954.
27. \_\_\_\_\_. The use of dinitrocresol-mineral oil sprays for the control of prolonged rest in apple orchards. Journal of Pomology and Horticultural Science, Maidstone, 21(10):164-79, out. 1965.
28. \_\_\_\_\_. & LAVEE, S. The chilling requirement of fruit trees. Proceedings. XVIth International Horticultural Congress, Brussels-Belgium, 5:372-88, ago/set. 1962.
29. STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics. New York, McGraw-Hill Book Company, 1960. 481p.

30. STRYDOM, D.K. & SKINNER, J.E. Studies on the control of delayed foliation of apples, pears and peaches. Deciduous Fruit Grower, Cape Town, 15 (5):138-41, maio 1965.
31. TERBLANCHE, J.H. & STRYDOM, D.K. Effect of autumnal nitrogen nutrition, urea sprays and a winter rest-breaking spray on bud break and blossoming of young Golden Delicious trees grown in sand culture. Deciduous Fruit Grower, Cape Town, 23(2):8-14, fev.1973.
32. WEINBERGER, John H. Prolonged dormancy of peaches. Proceedings.American Society for Horticultural Science, College Park, 56:129-33,1950.
33. \_\_\_\_\_. Studies on the use of certain dinitro phenol compounds to break the rest period in peach trees. Proceedings.American Society for Horticultural Science, College Park, 56:353-8,1950.
34. WALKER, David R. Growth substances in dormant fruit buds and seeds. HortScience, Virginia, 5(5):414-7, out.1970.
35. WAREING, P.F. Dormancy in plants. Scientific Progress Report, Upton, New York, 53:529-37,1965.

**APENDICE**

QUADRO 13 - Quadrados médios da percentagem de gemas laterais e terminais brotadas, número de cachos florais e vingamento dos frutos - Fraiburgo SC - 1973-1975.

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	Quadrados Médios			
		% de gemas brotadas (-)		Número de ca- chos florais(x)	Vingamento dos frutos
		laterais	terminais		
Blocos	4	13,5280	13,7775 <sup>++</sup>	1,5417	0,0976 <sup>++</sup>
Tratamentos	5	1.387,4024 <sup>++</sup>	1,978,1620 <sup>++</sup>	130,7548 <sup>++</sup>	3,8821 <sup>++</sup>
Resíduo (a)	20	7,9350	29,0745	1,1369	0,0911
Anos dentro de T1	2	55,5620 <sup>++</sup>	297,6640 <sup>++</sup>	82,9216 <sup>++</sup>	1,9921 <sup>++</sup>
Anos dentro de T2	2	704,0525 <sup>++</sup>	120,5250 <sup>++</sup>	261,7798 <sup>++</sup>	3,1071 <sup>++</sup>
Anos dentro de T3	2	1.327,6175 <sup>++</sup>	196,9405 <sup>++</sup>	329,1402 <sup>++</sup>	3,3627 <sup>++</sup>
Anos dentro de T4	2	1.484,6190 <sup>++</sup>	140,5770 <sup>++</sup>	433,4611 <sup>++</sup>	2,6625 <sup>++</sup>
Anos dentro de T5	2	647,6355 <sup>++</sup>	192,9070 <sup>++</sup>	333,8785 <sup>++</sup>	2,6774 <sup>++</sup>
Anos dentro de T6	2	127,7051 <sup>++</sup>	824,8240 <sup>++</sup>	29,9537 <sup>++</sup>	12,1977 <sup>++</sup>
Resíduo (b)	48	9,1771	14,5985	1,8090	0,1635

(-) Dados transformados para arc sen  $\sqrt{x}$

(x) Dados transformados para  $\sqrt{x}$

<sup>++</sup> Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 14 - Quadrados médios do número de frutos total e após raleio, produção, peso médio e peso médio dos frutos - Fraiburgo SC - 1973-1975

CAUSAS DA VARIAÇÃO	G.L.	Quadrados Médios			
		Número de frutos (x)		Produção	Peso Médio
		Total	Após raleio	Kg/planta	do fruto (g)
Blocos	4	1,8102 <sup>++</sup>	0,2677 <sup>++</sup>	29,5862	109,25
Tratamentos	5	17,1928 <sup>++</sup>	22,6042	205,0458 <sup>++</sup>	638,06 <sup>++</sup>
Resíduo (a)	20	1,2585	0,1707	8,1402	109,63
Anos dentro de T1	2	21,5946 <sup>++</sup>	45,0400 <sup>++</sup>	194,0280 <sup>++</sup>	
Anos dentro de T2	2	36,5905 <sup>++</sup>	80,7062 <sup>++</sup>	591,3885 <sup>++</sup>	ANOS-32.519,65 <sup>++</sup>
Anos dentro de T3	2	56,8620 <sup>++</sup>	78,6264 <sup>++</sup>	625,2300 <sup>++</sup>	
Anos dentro de T4	2	86,2192 <sup>++</sup>	103,6394 <sup>++</sup>	962,4965 <sup>++</sup>	AXT- 123,63 <sup>n.s.</sup>
Anos dentro de T5	2	35,4513 <sup>++</sup>	56,8630 <sup>++</sup>	377,6098 <sup>++</sup>	
Anos dentro de T6	2	14,9010 <sup>++</sup>	15,1245 <sup>++</sup>	40,8206 <sup>r.s.</sup>	
Resíduo (b)	48	1,4631	0,2789	21,7965	64,28

(x) Dados transformados para  $\sqrt{x}$

++ Significativo ao nível de 1% de probabilidade

n.s. Não significativo.

QUADRO 15 - Dados reais da percentagem de gemas brotadas (laterais e terminais), número de cachos florais, número de frutos total e após raleio para os diversos tratamentos nos 3 anos de observação - Fraiburgo SC - 1973 - 1975.

TRATAMENTOS	Percentagem de gemas brotadas		Número de cachos flo- rais	Total	Número de frutos	
	Laterais	Terminais				
1973	T1	21,26	90,45	77,1	168,5	52,2
	T2	20,35	88,85	72,4	156,4	49,5
	T3	23,95	91,54	81,5	173,6	60,9
	T4	32,00	93,82	86,6	159,2	58,6
	T5	37,63	96,34	87,1	167,9	66,4
	T6	12,08	35,01	34,4	137,4	52,2
1974	T1	25,72	78,12	106,9	150,8	110,1
	T2	39,78	83,32	116,4	161,6	119,0
	T3	57,38	87,11	128,1	125,2	107,9
	T4	73,52	93,90	156,1	116,2	103,8
	T5	64,92	87,05	133,8	143,2	121,6
	T6	7,77	50,08	115,3	166,6	104,9
1975	T1	16,29	95,12	271,2	259,2	174,6
	T2	7,06	94,02	483,1	297,7	227,4
	T3	8,57	97,17	576,2	313,1	243,0
	T4	19,34	99,06	716,8	339,5	272,0
	T5	27,61	97,40	593,7	287,1	220,9
	T6	3,24	76,15	57,2	90,0	52,7