

A photograph of a citrus tree branch with green leaves and several white, bell-shaped flowers. The background is a blurred green canopy. The title text is overlaid on the image.

# Indução Floral em Citros

**Eng Agr MsC Humberto Vinicius Vescove**  
**Consultor FORBB**

## Apresentação da Empresa (FORBB)

- Atuando em aproximadamente 20 mil há (SP e MG)
- Estimativa de safra
- Manejo
  - Fitossanitário
  - **Nutrição**
- **Irrigação**
  - **Projetos**
  - **Manejo de irrigação (água) e fertirrigação**



# Introdução: Características da citricultura de São Paulo e Triângulo Mineiro

## Produção e Comercialização:

- ▶ A área citrícola do Estado de São Paulo e Triângulo Mineiro estende-se por aproximadamente 650 mil ha, com a safra variando entre 290 a 360 milhões de caixas/ano (caixa de 40,8 Kg), estando entre os maiores produtores mundiais.
- ▶ Comercialmente cerca de apenas 10-15% da safra colhida é destinado ao mercado “in natura”. As variedades mais plantadas para a indústria são; pera rio, valência, natal, folha murcha, hamilin e westin, dentre essas a variedade pera rio e as variedades tardias são as mais comercializadas no mercado “in natura”. Ponkam, murcote, montenegrina, mexirica do rio são destinada ao mercado “in natura” mas geralmente apresentam baixo valor comercial (oferta e demanda).

## Características da Indução floral:

- ▶ O estresse que ocorre nos pomares de citros representa uns dos principais fatores ligados a indução floral, e consequentemente a variação na produtividade. Como exemplo podemos citar os anos de 2006 e 2007.  
Com o fim da indução floral iniciasse o processo de florescimento das plantas pelas condições ambientais, estas condições provocam mudanças no desenvolvimento das gemas que proporcionam a formação de meristemas florais a partir de meristemas de crescimentos vegetativos. As plantas de citros são capazes de florescerem em condições ambientais bem diversas desde climas frios até faixas de clima tropical, aparentemente não existe um fator indutivo indispensável para a floração, para as nossas condições (SP) de uma forma geral a floração em citros se deve a regimes de temperaturas baixas e estresse hídrico.
- ▶ O período de estresse (repouso) das plantas de citros pode ser constatado a partir da dormência dos órgãos vegetativos das plantas, que diminuem e até paralisam seu crescimento nesta fase. Esse estresse pode ser ocasionado por vários fatores: déficit hídrico, temperatura baixa, salinidade, fotoperíodo ou conjuntamente. Para as condições do Estado de São Paulo esse estresse ocorre por déficit hídrico (região Norte) e por baixas temperaturas ou conjuntamente (região Sul).
- ▶ A partir do início do estresse hídrico iniciam-se alterações dentro das plantas, que intensificam a síntese de etileno, provocando a queda de folhas, reduzindo a área foliar, diminuindo assim a perda de água pelas plantas por evapotranspiração, aumentando nas folhas remanescentes o seu potencial hídrico (CASTRO).



# Indução Floral em Citrus

## 1 – Fatores que afetam o florescimento

**1-Idade das gemas:** O estímulo da florada (hídrico ou térmico) é muito importante, mas as respostas das gemas também, pois gemas juvenis não produzem flores, geralmente apenas gemas acima de 5 meses formam flores a partir de um estímulo. Se não ocorrer uma brotação de verão sadia e livre de pragas pouco será o florescimento, e sim mais brotações vegetativas.

**2- Carga pendente de frutas:** Quanto mais frutas pendentes nas plantas menor será o florescimento, a alta quantidade de frutos reduz o número de gemas e provoca um período maior de florescimento além de provocar maior latência das gemas. Quanto mais frutos nas gemas maior a quantidade de ácido abscísico. Nas sementes constataram também maior quantidade de ácido giberélico que inibe o florescimento. Além da diminuição de carboidratos pela presença dos frutos.

**3- Nutrição:** quanto mais bem equilibrada as adubações maior será o florescimento e conseqüentemente maior pegamento de frutos. O nitrogênio pode afetar o florescimento e pegamento. O excessivo florescimento não é sinal de carga alta de frutos, pois exige muito consumo de carboidratos além disso temos duas grandes quedas fisiológicas.



# Indução Floral em Citrus

## 1 – Fatores que afetam o florescimento

### **4- Efeito do fotoperíodo**

Pesquisas indicam que apenas o fotoperíodo isoladamente não é suficiente para induzir o florescimento, citros florescem sob fotoperíodo de 8 a 15 horas, dentro das nossas condições.

### **5-Efeito das baixas temperaturas:**

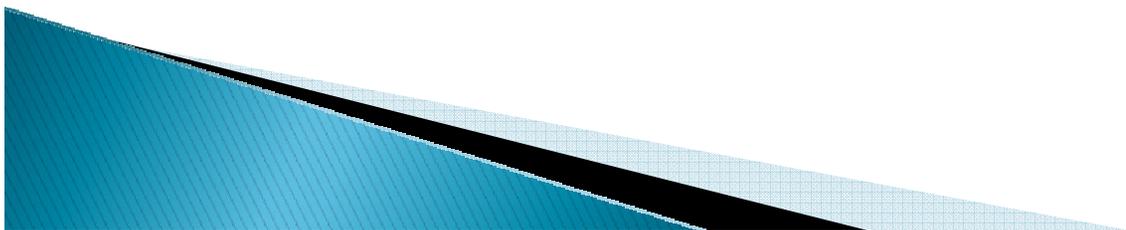
Experimentos constataram que ocorrem um aumento do número de flores por planta com o aumento da exposição das plantas à baixas temperaturas.

### **6- Efeito do estresse hídrico:**

Os efeitos do estresse hídrico na floração são semelhantes aos das baixas temperaturas, o estresse hídrico provoca um aumento na porcentagem de gemas que brotam, ao mesmo tempo, e induzem ao florescimento. É considerado o principal fator da floração dos citros na região tropical, onde a temperatura geralmente não é suficiente para estimulá-la.

### **7- Controle Hormonal:**

Poucos são os trabalhos sobre variações hormonais nas plantas inclusive no processo de florescimento. Mas existem indícios: Auxinas: Citocininas: Ácido abscísico: Giberelinas



# Indução Floral em Citrus

## 2-Florescimento

Na maioria das vezes os citrículos formam um número muito grande de flores em relação ao pegamento final dos frutos, temos em torno de 0,5 – 2,5% das flores que realmente serão frutos. A quantidade de frutos da planta dependerá da porcentagem do “pegamento” das flores.

Os citros tem vários fluxos de brotação durante o ano o número desses ciclos e sua importância estão determinados pela variedade. Os brotos se desenvolvem a partir das gemas laterais (gemas maduras) formadas durante os ciclos de brotações anteriores e se classificam em:

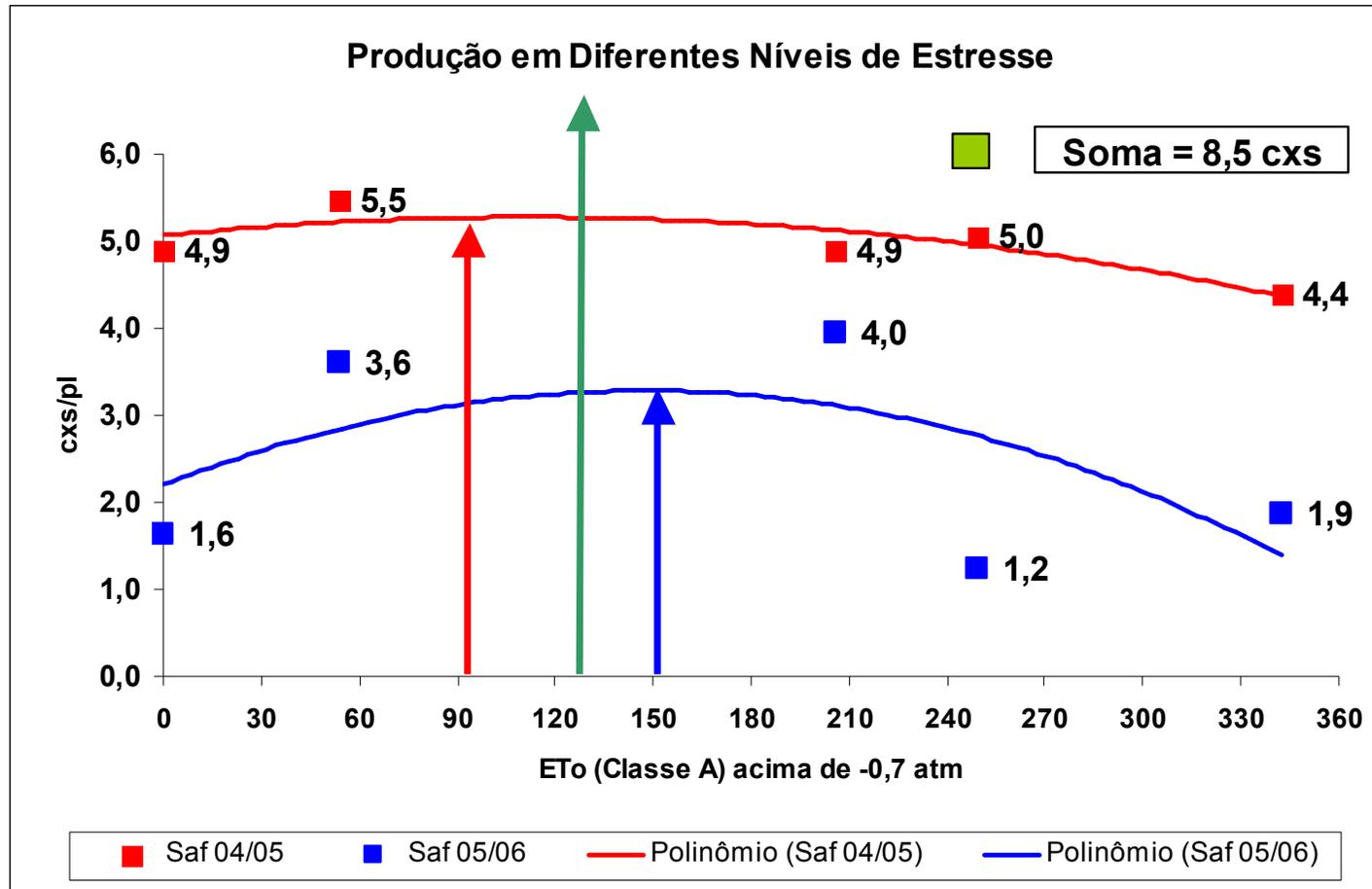
- 1- brotos vegetativos
- 2- brotos mistos
- 3- brotos de florescimento

A diferenciação floral se inicia durante o repouso vegetativo e depende diretamente para as nossas condições do período e intensidade de estresse ocorrido, hídrico ou térmico.

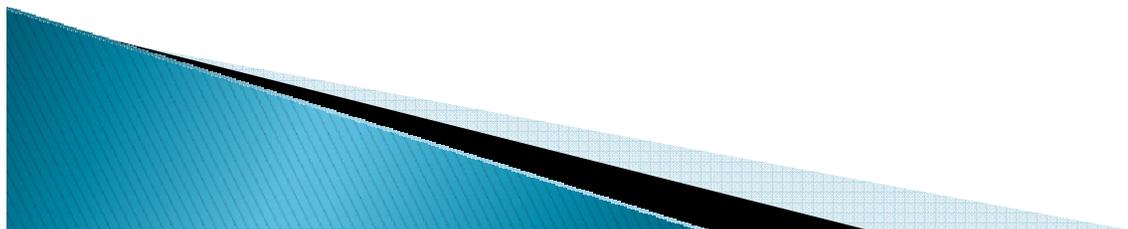
Para as nossas condições do Estado de São Paulo as gemas que brotam em sua maior proporção na primavera são as gemas que se formaram durante a brotação de final de verão e outono passado, com 5 a 6 meses de idade. A proporção de gemas brotadas diminui com a idade das mesmas. Geralmente as gemas com mais de 12 meses de idade apenas brotam.



# Estresse Hídrico X Produção



# Cuidado!!



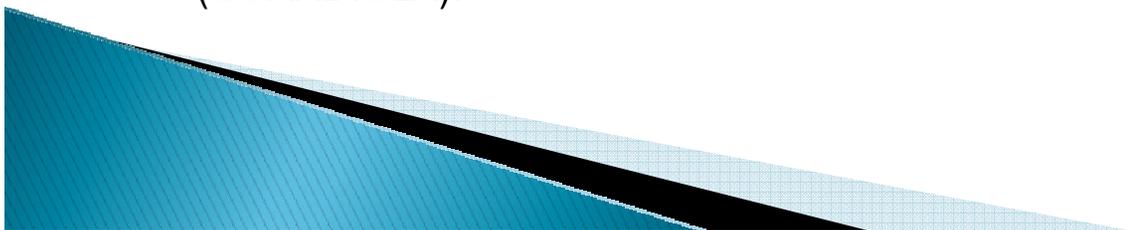
# Indução Floral– Revisão de Literatura

- ▶ No período de inverno, onde ocorre a indução floral, é imprescindível seca ou temperaturas baixas para induzirem o florescimento, em regiões tropicais o estresse térmico pode ser substituído por estresse hídrico (MOSS).
- ▶ ALBRIGO et al (2002) observaram que para um bom florescimento as plantas cítricas deverão ter passado por temperaturas inferiores a 20 graus por 800 a 1000 horas.
- ▶ PIRE & ROJAS, estudando o efeito do estresse hídrico na produção de brotações vegetativas e florais em lima ácida tahiti, constataram que o crescimento de brotos vegetativos e reprodutivos com irrigação contínua (sem estresse hídrico), foi bem menor em comparação com os tratamentos que tiveram 4, 8 e 12 semanas de estresse hídrico. Verificaram ainda que a atividade floral diminui linearmente com a diminuição do estresse hídrico e que a atividade vegetativa na planta era grande até um potencial de água na folha de -1,2 MPa, a partir desse índice ocorreu um aumento da atividade floral em relação à atividade vegetativa.
- ▶ Em pomares irrigados existe a possibilidade de adiantarmos a quebra do período de estresse e anteciparmos o florescimento, caso seja interessante ao pomar ou ao produtor. Em pomares com problemas de podridão floral, provocada pelo fungo *Colletotricum*, antecipar o florescimento com a irrigação é uma prática de controle da doença (FEICHTENBERGER).



# Indução Floral– Revisão de Literatura

- ▶ Segundo ORTOLANI, a indução do botão floral em citros, ocorre com a parada de crescimento vegetativo durante o período de seca, e durante este período, as gemas vegetativas sofrem diferenciação para gemas florais. Em condições tropicais, com períodos de seca, o repouso vegetativo é devido ao estresse hídrico e dependendo da intensidade e de sua duração, pode resultar em florescimento concentrado em uma só época.
- ▶ Quanto menor o potencial de água nas folhas maior será o crescimento de ramos com flores e maior o número de flores por inflorescência, conseqüentemente, quanto maior o período de estresse hídrico, maior o número de brotos florais em relação aos brotos vegetativos. Por outro lado, períodos longos de estresse hídrico podem provocar diminuição do crescimento das raízes que afetam diretamente a síntese de diversos hormônios alterando o balanço hormonal das plantas e diminuindo o florescimento (BARBERA e JACKSON).
- ▶ A intensidade de florescimento em citros aumenta com a duração do período de estresse, hídrico ou por temperatura baixa, sendo que o principal efeito da temperatura e a falta de água está na dormência dos ramos vegetativos, permitindo a retomada do crescimento vegetativo e floral quando retornarem as condições hídricas e de temperatura (GUARDIOLA).



# Indução Floral: Considerações Gerais

- ▶ Outro aspecto importante e indispensável é o acompanhamento do pomar durante o período de estresse hídrico, e após a observação do estresse pelos métodos acima citados é necessário verificar em campo se as plantas apresentam sintomas visuais, caracterizado pela presença de folhas murchas no pomar.
- ▶ Tendo em vista esses argumentos, precisamos ficar atentos às características de cada pomar, pois muitos são os fatores que afetam o florescimento. O período de estresse hídrico do pomar depende de muitos fatores, entre os principais citamos; variedade, idade, porta enxerto e carga pendente do pomar, tipo e preparo do solo e condições climáticas locais. Para avaliar o estresse hídrico existem três tipos de monitoramento que podem ser utilizados: monitoramento via clima, monitoramento via solo e monitoramento via planta.
- ▶ As pesquisas referentes a estresse por déficit hídrico em citros são mínimas, e estão apenas no início, principalmente para as nossas condições climáticas. É indispensável o acompanhamento de um profissional qualificado para conduzir todo o processo do manejo no pomar irrigado, planejando a irrigação e sempre mostrando ao produtor os riscos existentes. Quanto maior o planejamento e acompanhamento, menores serão os riscos de insucessos na irrigação.



# Uso de reguladores vegetais em Citros: Hormônios Vegetais

- ▶ São substâncias ou compostos orgânicos naturais produzidos pelas plantas, cuja as variações inibem ou modificam sua morfologia e fisiologia.

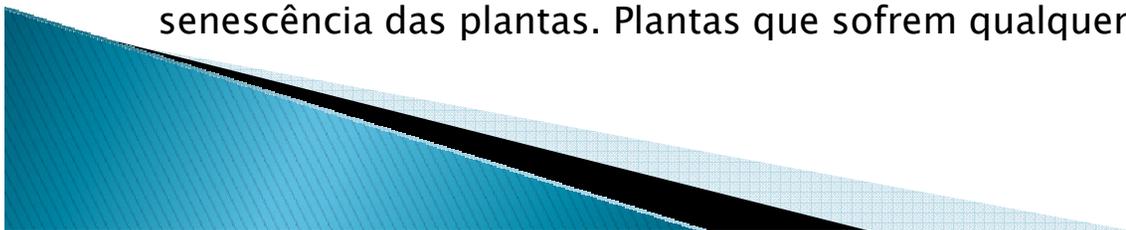
**Auxinas:** hormônio vegetal produzido nas regiões apicais das plantas e geralmente são translocadas as demais partes das plantas e são responsáveis pelo crescimento e diferenciação das células. Altas concentrações de auxinas nas plantas poderão induzir a formação de um outro hormônio o etileno.

**Giberelinas:** hormônio vegetal que age na regulação do crescimento de órgãos vegetais, promove crescimento vegetativo, podem causar em diversas espécies indiretamente a quebra de amido e conseqüentemente libera açúcares que forneceram energia e carbonos para o desenvolvimento de determinado órgão vegetal. A síntese desses hormônios ocorre em folhas novas, sementes imaturas e raízes. Em citrus podem proporcionar retardamento da senescência de folhas e frutos.

**Citocininas:** hormônios reguladores vegetais, que participam dos processos de divisão e diferenciação celular. São sintetizadas nas raízes e movimenta-se pelo floema. Provocam também retardamento da senescência foliar, também provocam quebra de dominância apical favorecendo crescimento de gemas laterais.

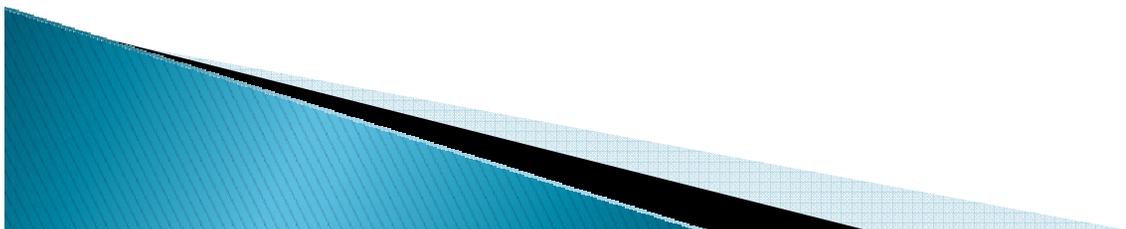
**Inibidores:** provocam retardamento no crescimento do meristema apical e das gemas. Com o processo de dormências das gemas observou-se um aumento progressivo de substâncias inibidoras (ácido absícico) esse efeito pode ser anulado pela aplicação de giberelina. Quando as plantas perdem água e murcham ocorre síntese de ABA que promove o fechamento dos estômatos.

**Etileno:** é um gás que participa de todos os processos de crescimento, desenvolvimento e senescência das plantas. Plantas que sofrem qualquer tipo de estresse produzem etileno.



# Uso de reguladores vegetais em Citros – Revisão Literatura

- ▶ Em seu trabalho de pesquisa Sanches et al (2001), verificou que aplicando no inverno (estação seca, 50-60 dias de estresse hídrico) o ácido giberélico, a dose de 80 mg/litros foi a que proporcionou uma maior diminuição no número de flores e conseqüentemente maior produção de frutos temporões.
- ▶ Trabalhando com indução no amadurecimento de frutos de hamilin e baianinha, Domingues et al (2001) observaram que quando imerso os frutos em Ethefon (concentração de 1000 mg/litro durante 5 minutos) em pós colheita foi a mais econômica e viável na aceleração da mudança da casca, sem alterar a qualidade dos frutos, demonstrando que o etileno aumenta a degradação em frutos cítricos sem alterar a qualidade interna dos frutos.
- ▶ Almeida et al (2002), utilizando reguladores vegetais no retardamento da abscisão de frutos de hamlin (auxina e giberelinas) foram realizadas 3 aplicações a cada 45 dias e observaram que o tratamento GA3 25mg/litro conjuntamente com 2,4 D 25 mg/litros não influenciaram no crescimento do fruto e no teor de suco do fruto mas diminuíram a % de queda natural dos frutos da laranjeira hamilin. Segundo Monselise (1979) o produto 2,4 D é uma auxina sintética utilizada como antagonista da abscisão de frutos em praticamente todas as espécies cítricas, inibindo a separação do cálice do fruto. O ácido giberélico segundo Ragone, (1992) quando aplicado atrasa a diminuição da clorofila da casca, reduzindo o acúmulo de carotenóides Chitara & Chitara (1990) relataram que auxinas associadas ou não as giberelinas proporcionam retardamento da senescência de frutos cítricos. As auxinas endógenas diminuíram a síntese de etileno, mantendo os tecidos em estado juvenil e não senescentes, as giberelinas afetam a mudança de cor, pois retardam o acúmulo de carotenóides e amaciamento e amadurecimento da casca.



# Uso de reguladores vegetais em Citros– Revisão Literatura

- ▶ O paclobutrazol bloqueia a síntese de GA1, esses inibidores são capazes de induzir florescimento em citros, mas as respostas podem ser bem variáveis devido a fatores climáticos e fisiológicos das plantas. Em seu trabalho, Santos et al (2004) trabalhando com aplicação de paclobutrazol (via solo e via foliar com diferentes doses) e variação do potencial de água no solo, não obteve florescimento fora de época em tangerina Poncã.

## Possíveis formas de utilização de biorreguladores na lima ácida Thaiti

Propagação vegetativa	Controle de florescimento	Controle da frutificação	Conservação pós colheita
<b>Enraizamento de estacas</b> IBA 250mg/L (imersão em 45 min)	<b>Inibição</b> GA3, 40 mg/L (a cada 7 dias a partir de julho)	<b>Fixação</b> GA3, 10 mg/L (após a antese)	GA3, 20 mg/L (imersão por 15 seg)
	<b>Indução</b> ethefon 500 mg/L + 1% de uréia (40 dias antes da floração)	<b>Desbaste</b> ethefon 250 mg/L (frutos com 1 a 2 cm de diâmetro)	

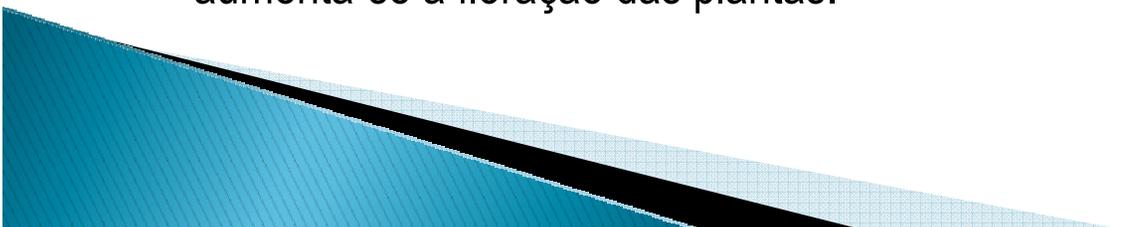
Fonte: Revista Laranja, Cordeirópolis, v22, n2, p. 383-394, 2001, (SERCILOTO, C; M & CASTRO, P; R; C)

# Manipulação do florescimento

Anelamento: quando realizado no momento adequado pode aumentar o número de flores formadas, não é comprovado sua eficiência com a ausência de estresse. A resposta a essa técnica é menor quando a carga pendente de frutas é alta.

Aplicações foliares: pesquisadores tem demonstrado que aplicações no inverno de uréia foliar podem aumentar o número de flores formadas, mas as pesquisas demonstram que a efetividade desse tratamento está condicionada as condições de estresse ocorrido.

Aplicação de hormônios: as giberelinas tem um efeito inibidor ao florescimento, portanto reduzindo esse hormônio com a aplicação de outras substâncias, aumenta-se a floração das plantas.





# Obrigado

Eng Agr Ms Humberto Vinicius Vescope  
humbertovescope@techs.com.br  
FORBB- Consultoria