

VI WORKSHOP GTACC
Sustentabilidade e perspectivas econômicas

IRRIGAÇÃO EM CITROS: RESPOSTAS EM PRODUTIVIDADE

Engº Agrº Dr Humberto Vinicius Vescove
FORBB Serviços na Área de Agricultura

Índice



Sustentabilidade na Citricultura irrigada



Evolução da área irrigada de citros no Estado de São Paulo e Triângulo Mineiro.



Resultados de pesquisa.



Respostas em produtividade em pomares irrigados.



Custos para irrigar citros

- Custos fixos
- Custos variáveis



Como diminuir custos em pomares irrigados.



Ponto de equilíbrio



Conclusão



Sustentabilidade

Conceito da palavra:

O termo sustentável refere-se: impedir que caia, equilibrar-se, sustentar-se, manter-se.

A sustentabilidade proporciona o melhor para as pessoas e para o meio ambiente tanto para presente como para um futuro indefinido.

A agricultura sustentável pode ser interpretada pela busca da maior produtividade proporcionando o menor dano ao meio ambiente, preservando o solo, a água e o ar entre os ciclos. Tem por objetivo a produção de alimentos.

Conceito empresarial:

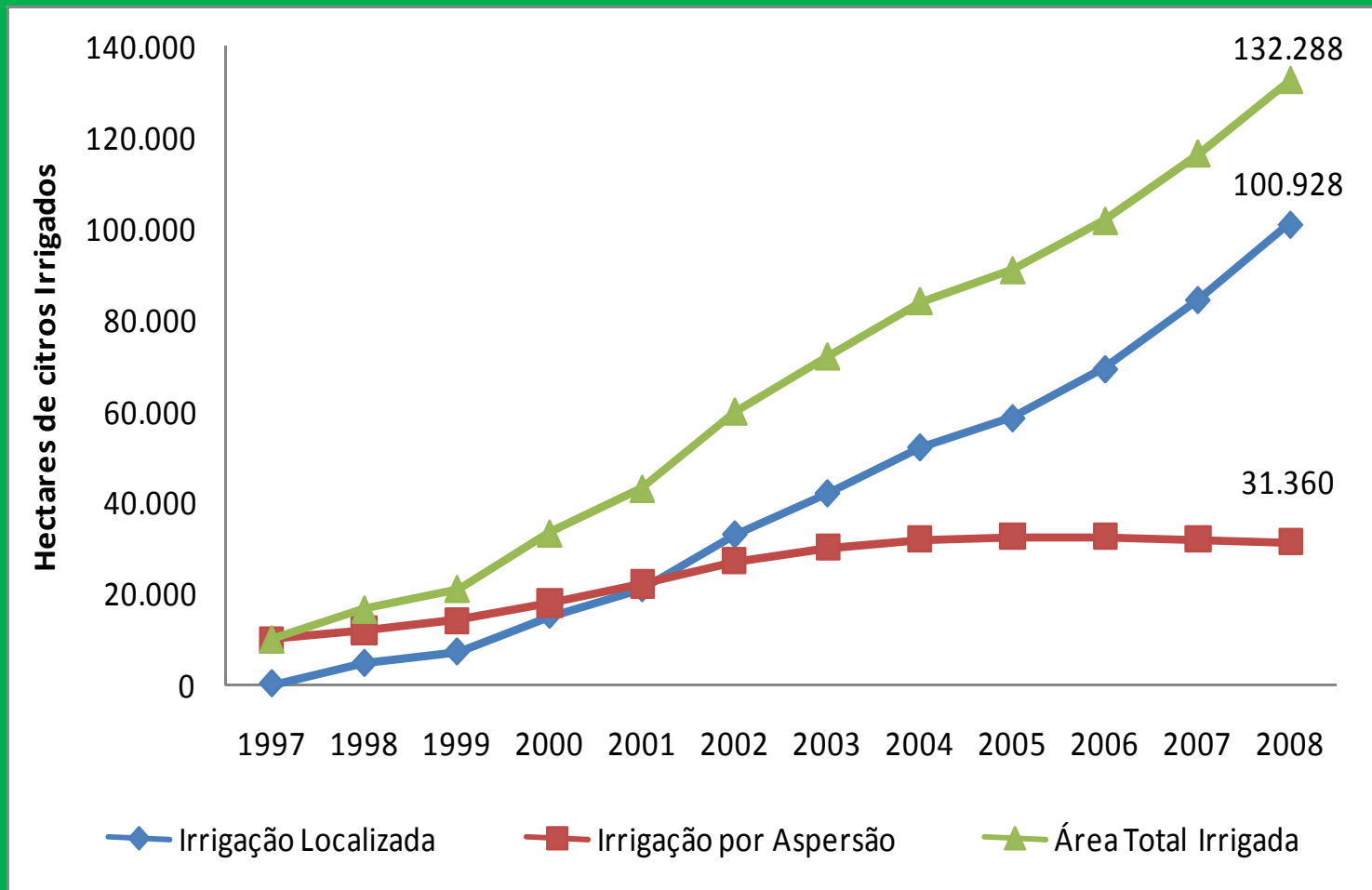
Baseado na conciliação das necessidades econômicas, sociais e ambientais.

A sustentabilidade na citricultura irrigada com o manejo adequado pode proporcionar:

- parte econômica: redução nos custos variáveis
- parte social: geração de empregos especializados
- parte ambiental: eficiência no uso da água e aplicação de nutrientes.



Evolução da área irrigada de citros no Estado de São Paulo e Triângulo Mineiro.



VESCOVE, *et al.*, 2008 (www.agrofit.com.br)



Resultados de Pesquisa

Tabela-01: Produção de laranja Natal, com e sem irrigação

	Irrigada	Não Irrigada
Número de Frutos por planta	653	419
Peso de Frutos (kg)	86,7	51,1
Peso médio (g)	132	121

(Barreto et al., 1976)



Resultados de Pesquisa

Tabela-02: Produção de laranja 'Valência' (cx 40,8 kg), sob diferentes porta enxertos e lâminas de irrigação.

	PE L Cravo				PE T Cleópatra			
	95	96	97	média	95	96	97	média
Microasp. 100%	2,11	3,68	5,98	3,92	1,77	2,0	5,19	2,99
Microasp. 50%	0,94	3,94	5,92	3,60	0,14	2,81	4,89	2,61
Gotejam. 100%	2,22	3,95	5,68	3,95	1,48	3,91	5,47	3,62
Gotejam 50%	2,14	3,43	4,90	3,49	1,29	2,57	4,34	2,73
Sem Irrigação	1,02	3,51	4,08	2,87	0,25	2,18	4,14	2,19

(Zanini & Pavani, 1998)



Resultados de Pesquisa

Tabela -03: Produção média de frutos de laranja 'Pêra' (kg pl⁻¹)

Ano Agrícola	Níveis de Água			Médias do Ano
	100 %	50 %	0 %	
95/96	125,50	150,16	97,17	124,27
96/97	150,22	171,55	132,51	151,43
97/98	99,08	81,65	40,90	73,87
98/99	186,86	213,01	144,91	181,59
99/00	204,47	175,64	102,28	160,80
00/01	52,96	42,11	24,15	39,74
01/02	145,05	126,99	49,83	107,29
Média	137,74	137,30	84,54	

(Silva, et al. 2002)



Resultados de Pesquisa

Tabela 4: Valores médios de peso unitário de frutos, número de frutos por planta e produtividade.

Tratamentos	Peso de frutos (g)	Frutos por planta	Produtividade (t.ha ⁻¹)
Sem I + Ad conv	169,4	760	47,1
Com I + Ad conv	156,0	878	49,0
Fertirrigada dose 1	164,8	937	55,6
Fertirrigada dose 2	161,8	884	50,0
Fertirrigada dose 3	161,4	746	42,4

(Duenhas et al., 2002)

Dose 1= 100 % do requerido

Dose 2= 50% do requerido

Dose 3= 1/3 do requerido

Sem I + Ad conv = Sem irrigação + adubação convencional

Com I + Ad conv = Com irrigação + adubação convencional



Local do experimento: Fazenda Cambuhy

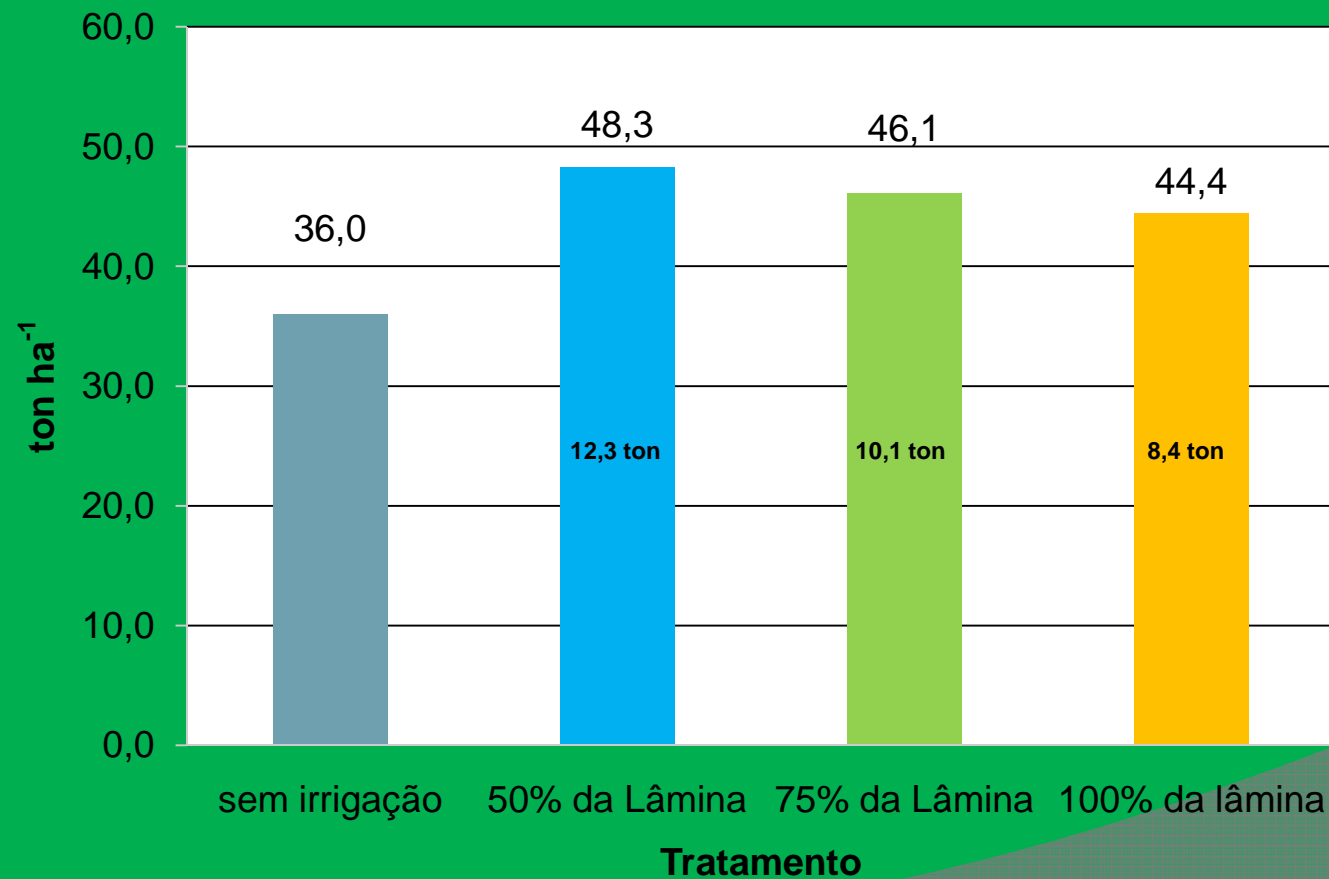
Variedade: valência/sw

Espaçamento: 7 x 3,5m (408 pl ha⁻¹)

Plantio :1999

Período do experimento: 5 anos concluídos

Lâmina (Etc) X Produtividade (ton ha⁻¹)



FONTE: FORBB Consultoria, 2008



Respostas em produtividade em pomares irrigados.

Caso-01: Região de **Barretos**, irrigação localizada (45 ha), variedade hamilin

Caso-02: Região de **Urupês**, irrigação localizada (320 ha), variedade natal, valência e hamlin.

Caso-03: Região de **Votuporanga**, irrigação localizada (105 ha), variedade pera rio.

Caso-04: Região de **Cafelândia**, irrigação localizada (550 ha), variedades pera rio, valência, natal e hamlin

Caso-05: Região de **Ribeiro dos Santos**, irrigação localizada (83 ha), variedades tardias

Caso-06: Região de **Catanduva**, irrigação localizada (115 ha), variedades tardias

Caso-07: Região de **Barretos**, irrigação localizada e aspersão (140 ha), variedade valência.

Caso-08: Região de **Lins**, irrigação Localizada (1000 ha), variedade hamlin, valência e pera rio.



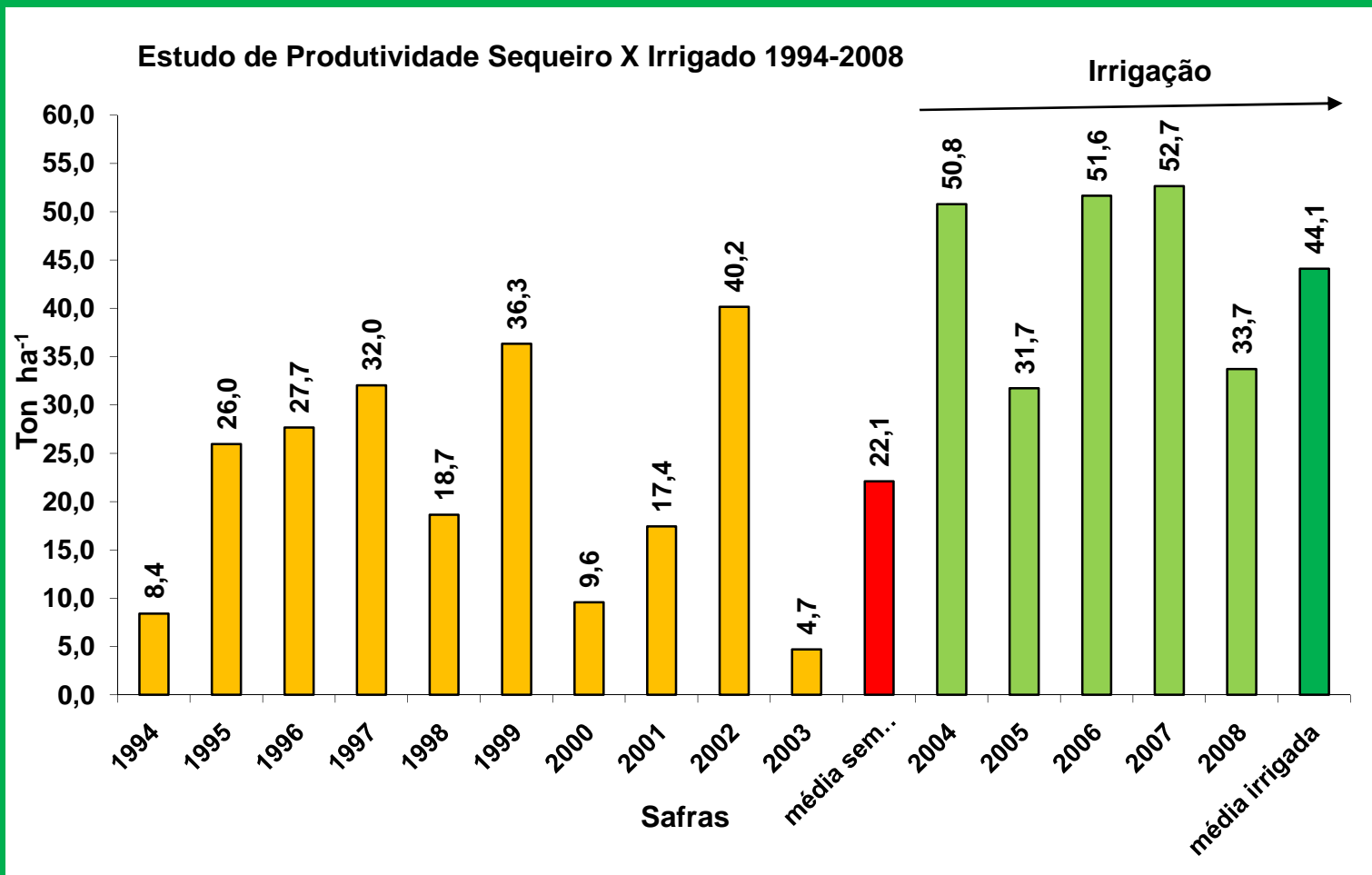
Caso-01: Fazenda localizada na região de Barretos SP

Variedade hamlin (45 ha irrigados)

Irrigação localizada por gotejamento 2 linhas (3,6 mm dia⁻¹)

Plantio 1990 e 1986

densidade de plantio (370 e 185 plantas ha⁻¹)





Caso-02: Fazenda localizada na região de Urupês SP

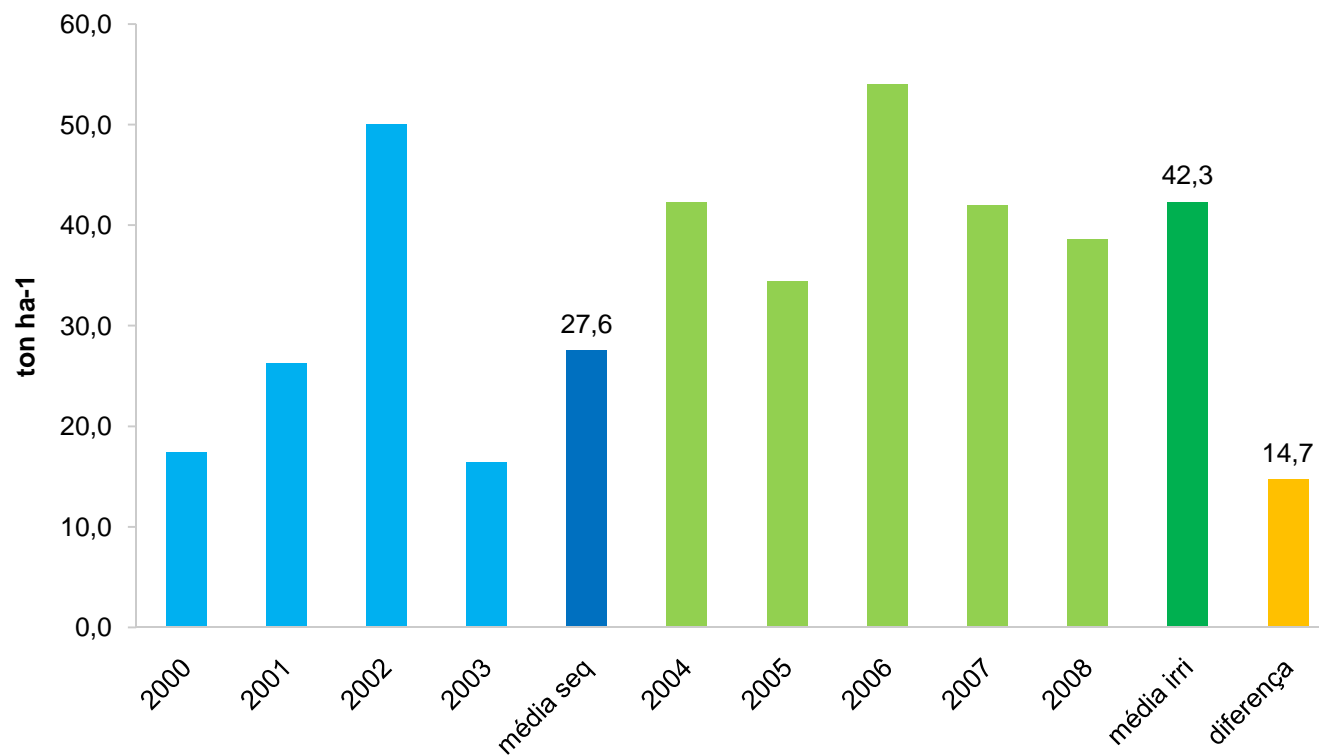
Variedade Hamlin, Natal e Valência (320 ha irrigados)

Irrigação localizada por gotejamento 2 linhas e microaspersão (3,0 mm dia⁻¹)

Plantio 1984

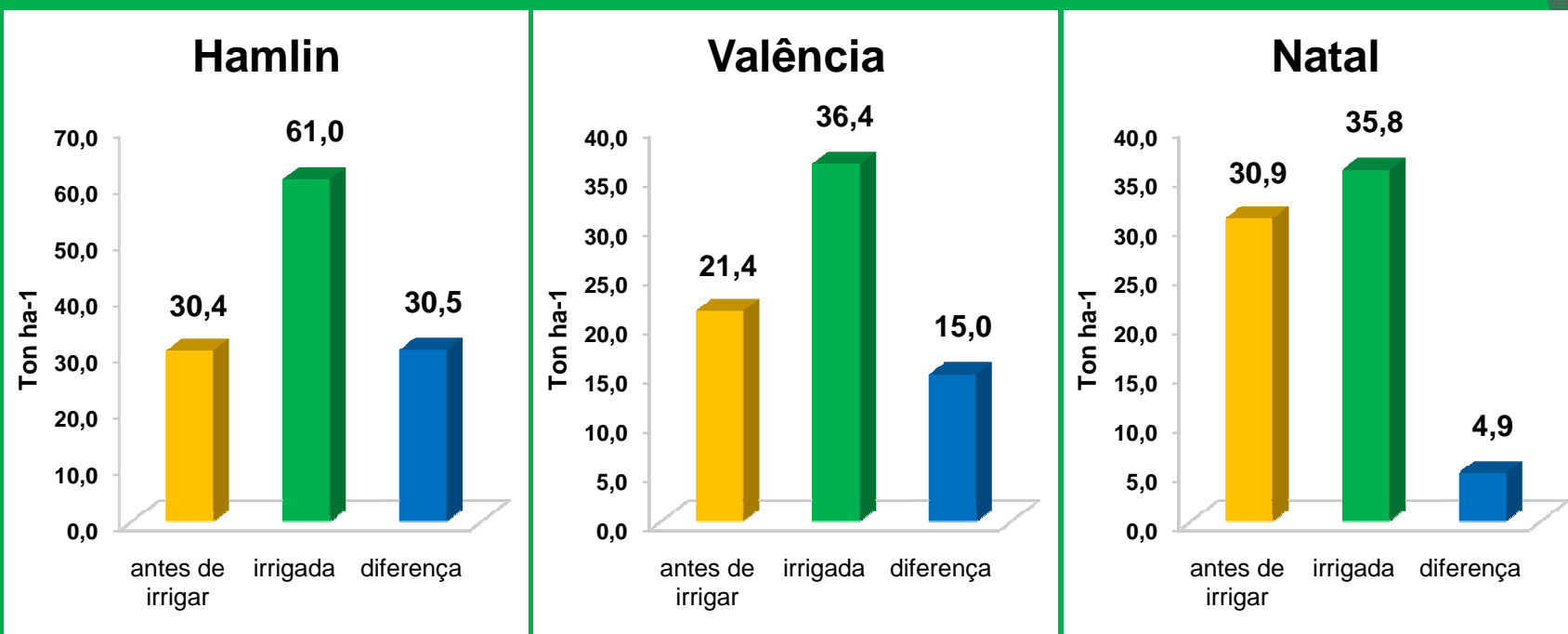
Espaçamento: 8 x 5 m

Controle de produtividade Geral





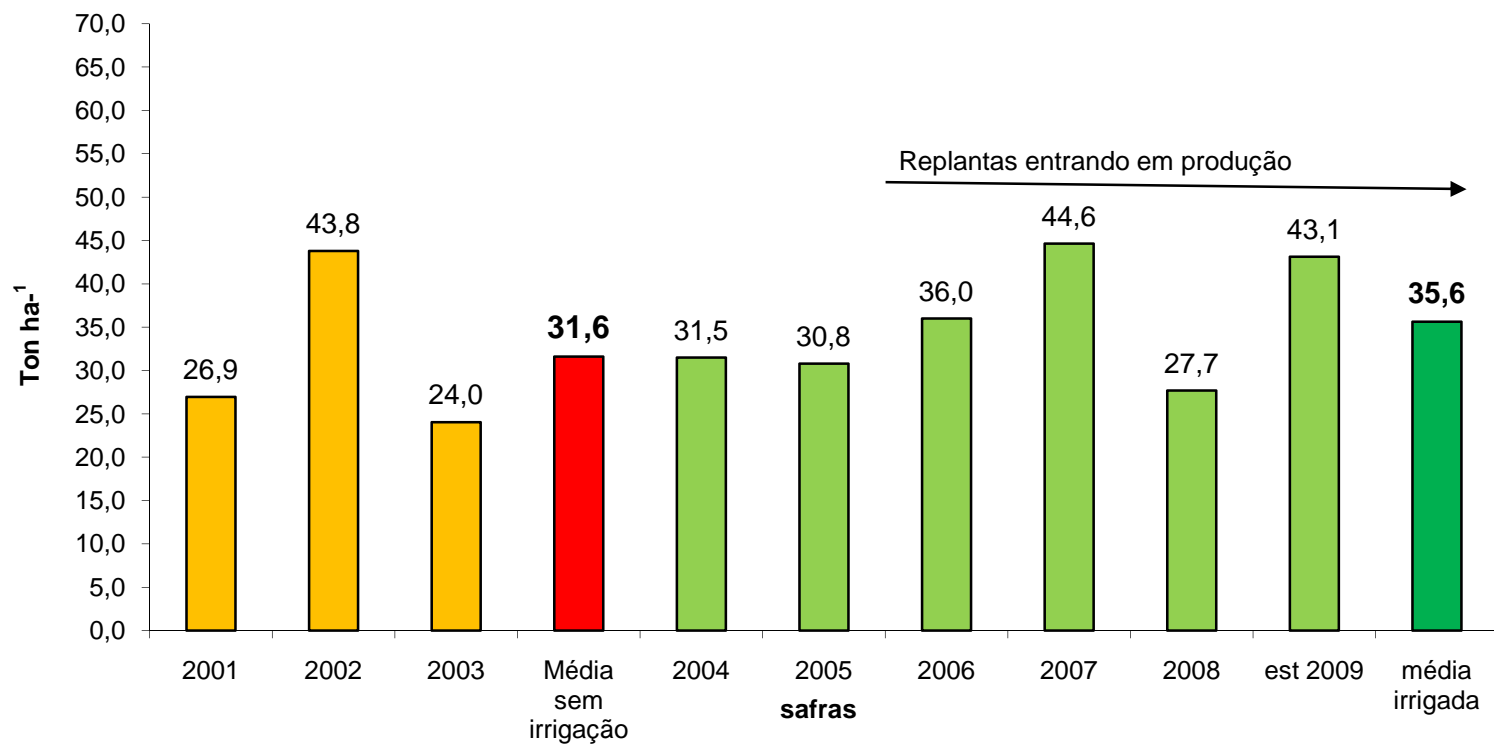
Caso-02: Fazenda localizada na região de Urupês SP (5 anos de irrigação)
Variedade Hamlin, Natal e Valência (320 ha irrigados)
Irrigação localizada por gotejamento 2 linhas e microaspersão (3,0 mm dia⁻¹)
Plantio: 1984
Espaçamento: 8 x 5 m





Caso-03: Fazenda localizada na região de Votuporanga SP (105 ha irrigados)
Variedade Pera rio (53 ha irrigada)
Irrigação localizada por gotejamento 2 linhas (3,0 mm dia⁻¹)
Plantio 1989-2008
Espaçamento: original 8 x 5m

Comparativo de Produção Sequeiro X Irrigado





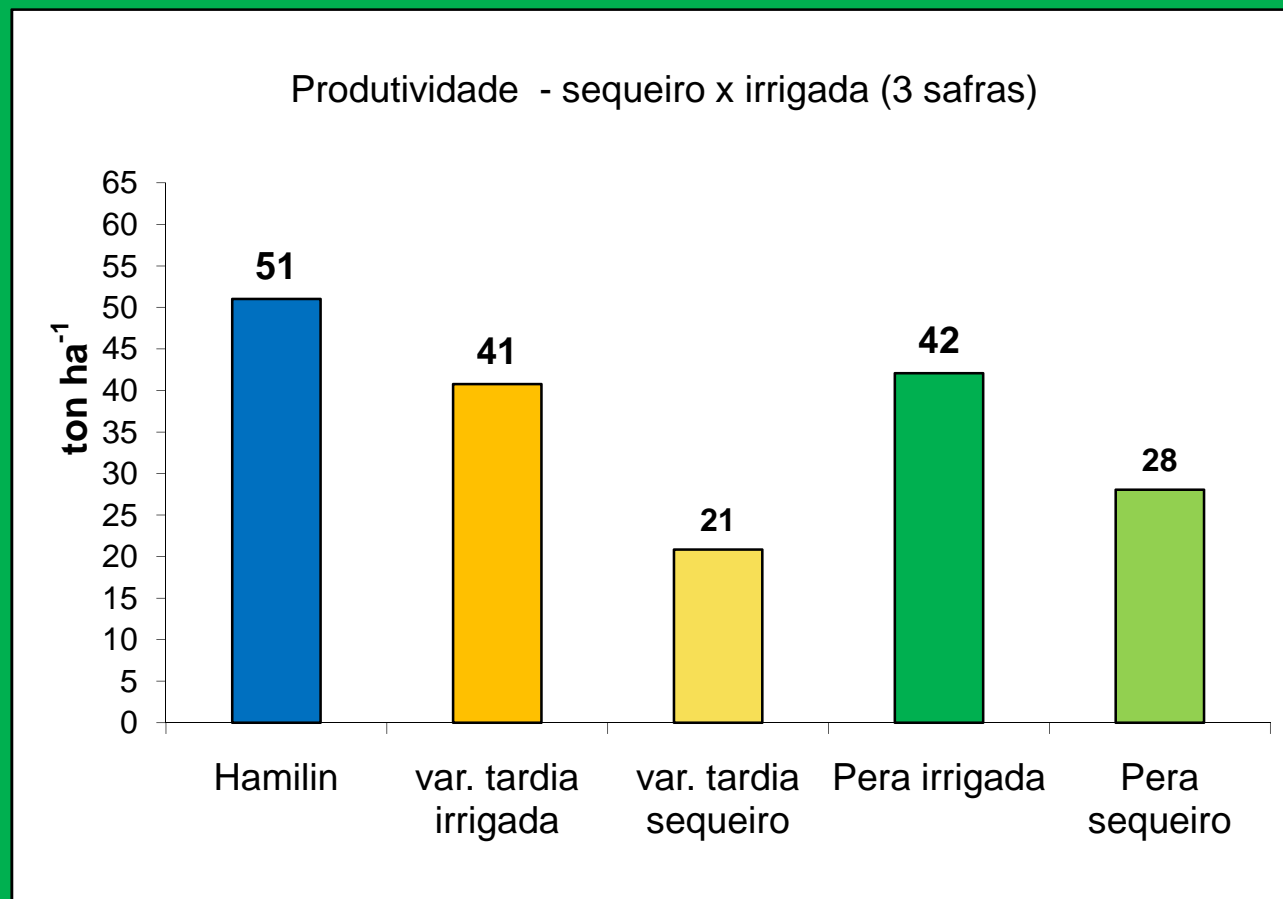
Caso-04: Fazenda localizada na região de Cafelândia SP (550 ha irrigados)

Variedade: hamlin, valência, natal e pera rio

Irrigação localizada por gotejamento 2 linhas e microaspersão (3,5 mm dia⁻¹)

Plantio 1990

Espaçamento: 8 x 4,5 m





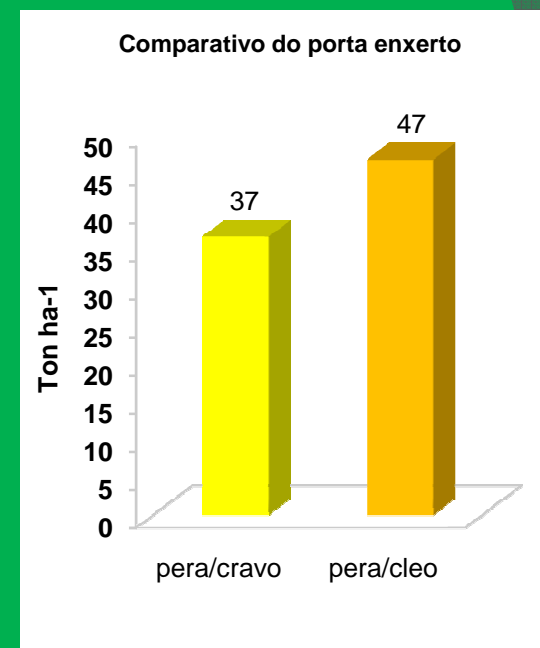
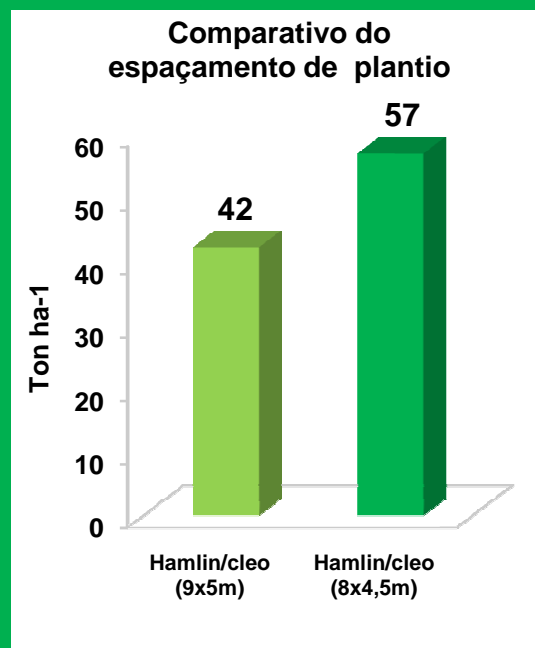
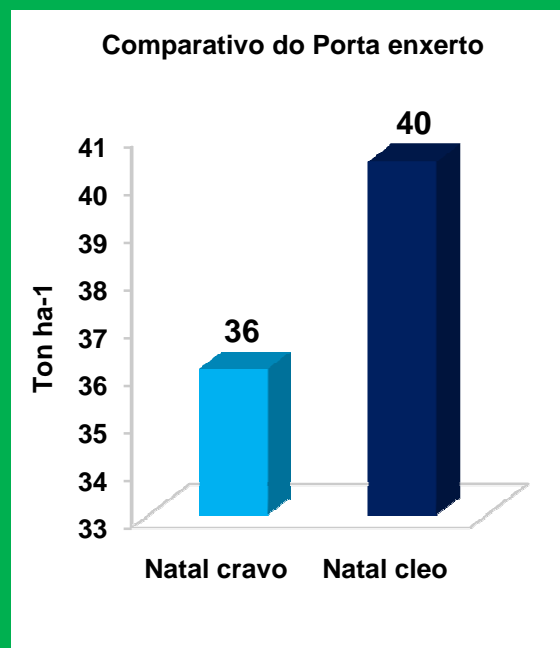
Caso-04: Fazenda localizada na região de Cafelândia SP (550 ha irrigados)

Variedade: hamlin, valência, natal e pera rio

Irrigação localizada por gotejamento 2 linhas e microaspersão (3,5 mm dia⁻¹)

Plantio 1990

Espaçamento: 8 x 4,5 m



Caso-05: Fazenda localizada na região de Ribeiro dos Santos SP (83 ha irrigados)



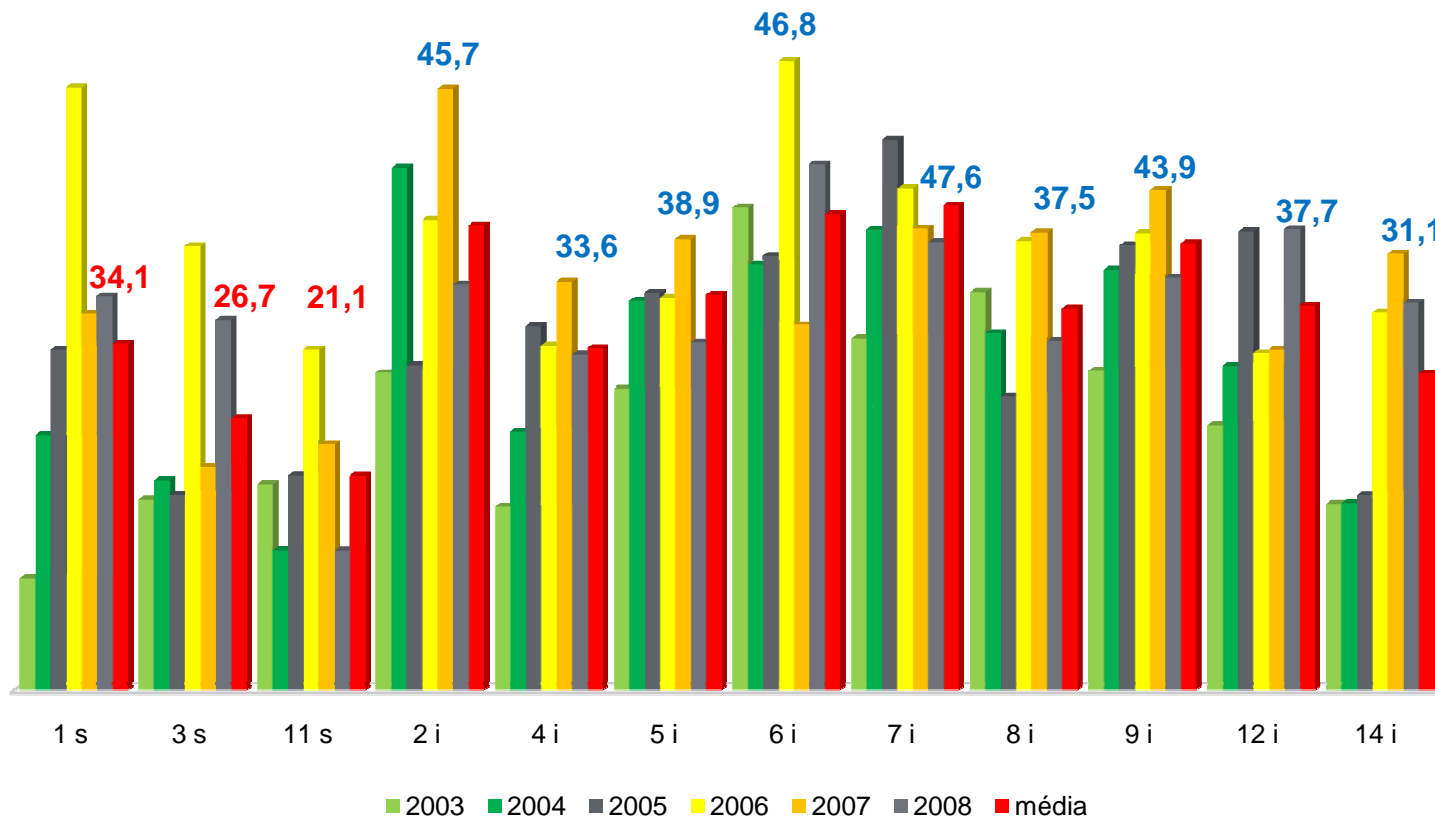
Variedade tardia

Irrigação localizada por gotejamento 1 linha (1,8 mm dia⁻¹)

Plantio 1975-2008

Espaçamento 7x 3 m

Controle de Produtividade (ton ha⁻¹) 2003 à 2008





Caso-05: Fazenda localizada na região de Ribeiro dos Santos SP (83 ha irrigados)

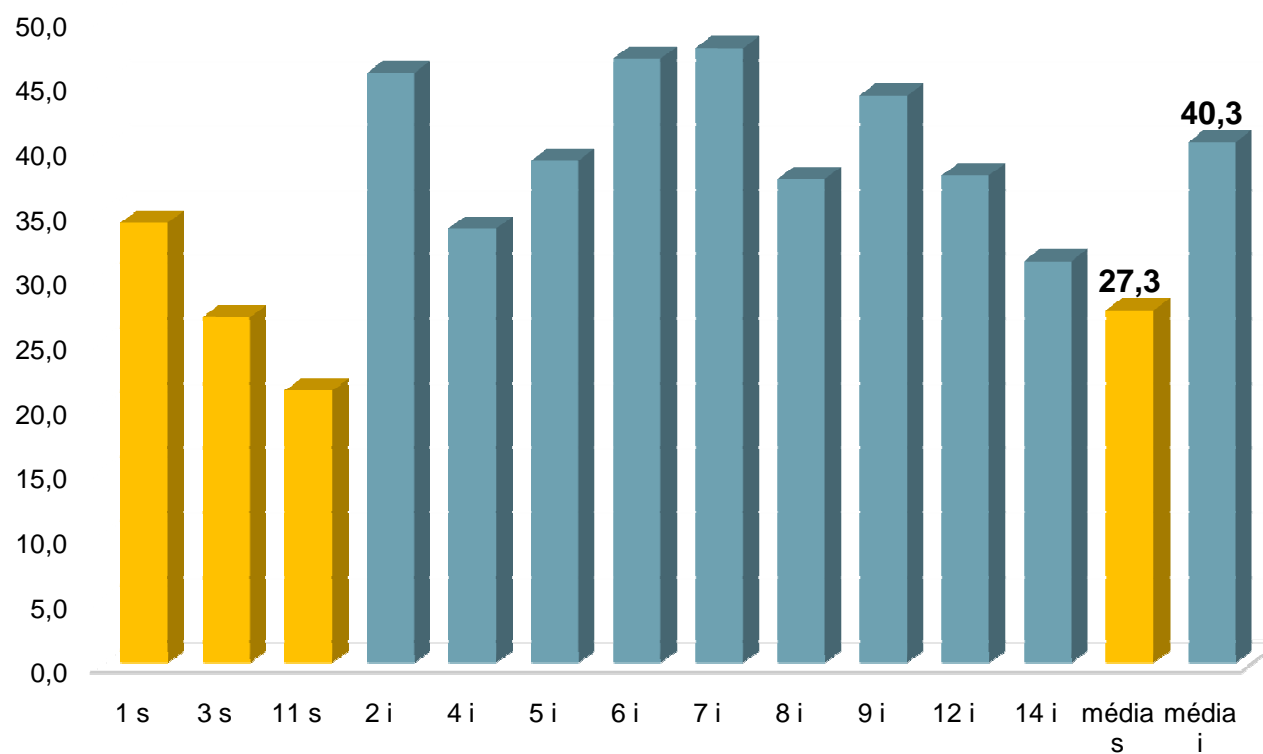
Variedade: natal, valência e folha murcha

Irrigação localizada por gotejamento 1 linha (1,8 mm dia⁻¹)

Plantio 1975-2008

Espaçamento 7x 3m (476 pl ha⁻¹)

Produtividade (Ton ha⁻¹) Sequeiro X Irrigado





Caso-06: Fazenda localizada na região de José Bonifácio SP (250 ha)

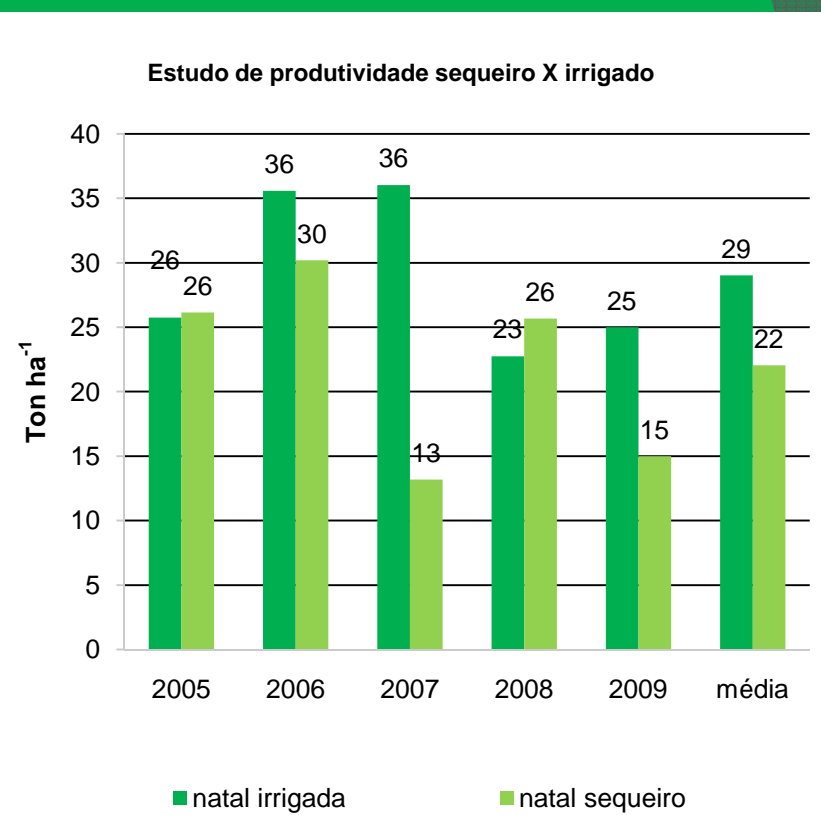
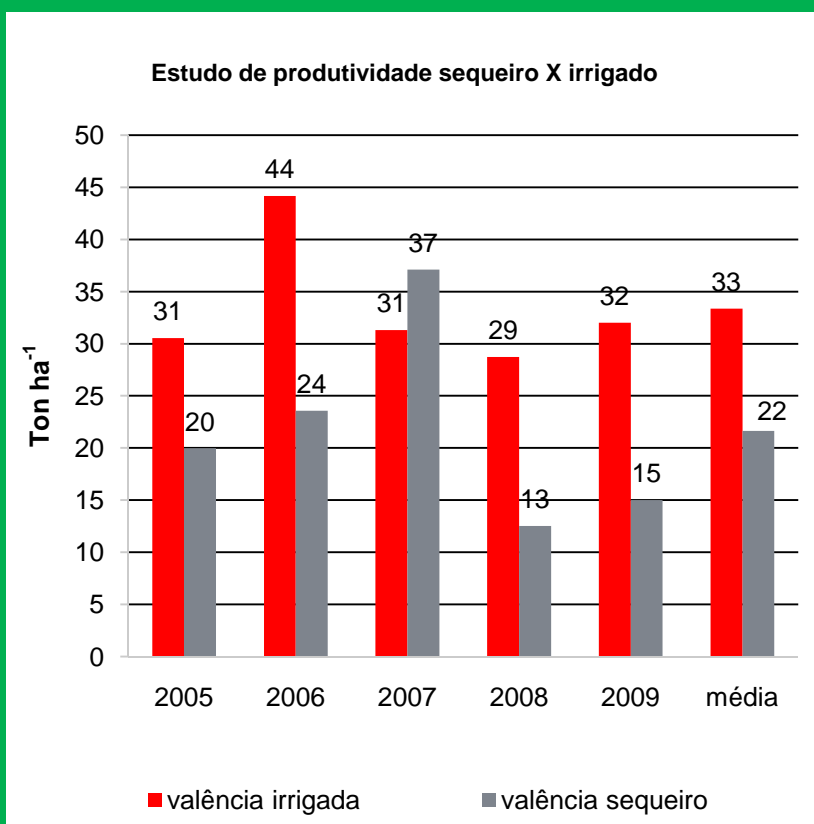
Área irrigada de 115 ha.

Irrigação localizada por microaspersão ($3,5 \text{ mm dia}^{-1}$)

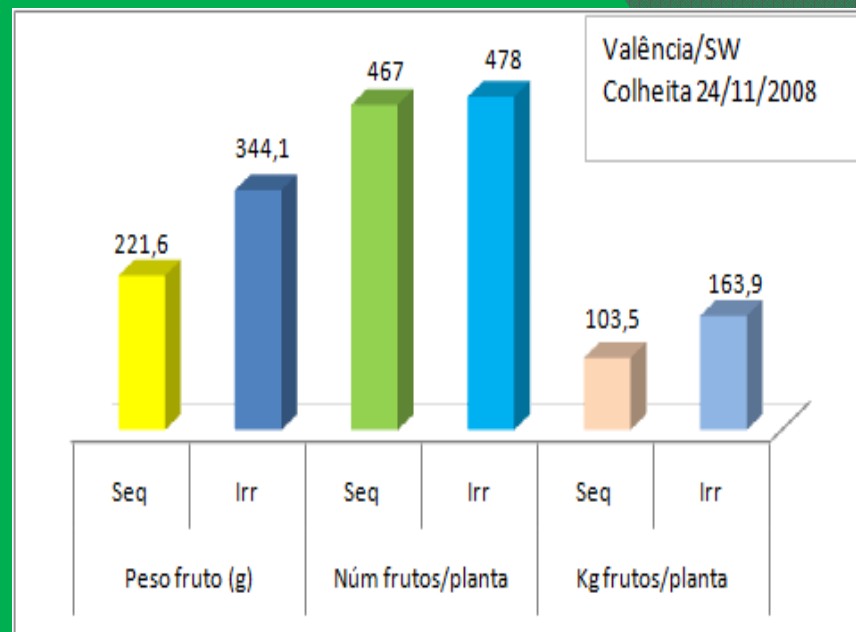
Varietade: valência e natal

Plantio 1992

Espaçamento: $8 \times 4,5 \text{ m}$



Caso-07: Fazenda localizada na região de Barretos (140 ha irrigados)
Irrigação por microaspersão (22 ha)
Variedade: valência/ sw
Plantio dez 2002
Espaçamento: 7,5 x 4 m





Caso-08: Fazenda localizada na região de Lins SP (1000 ha irrigados)

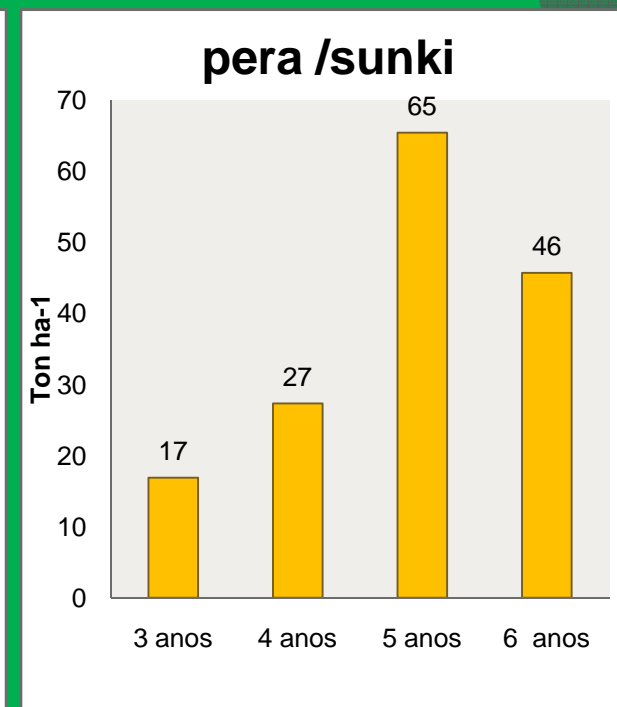
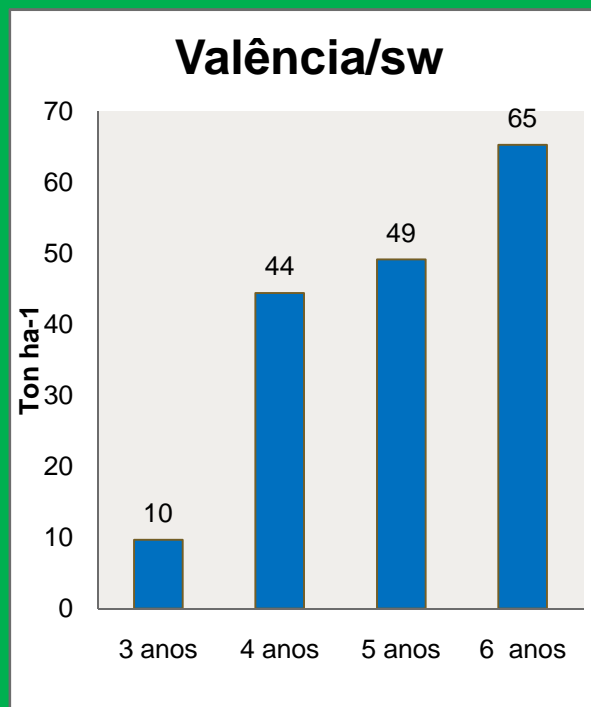
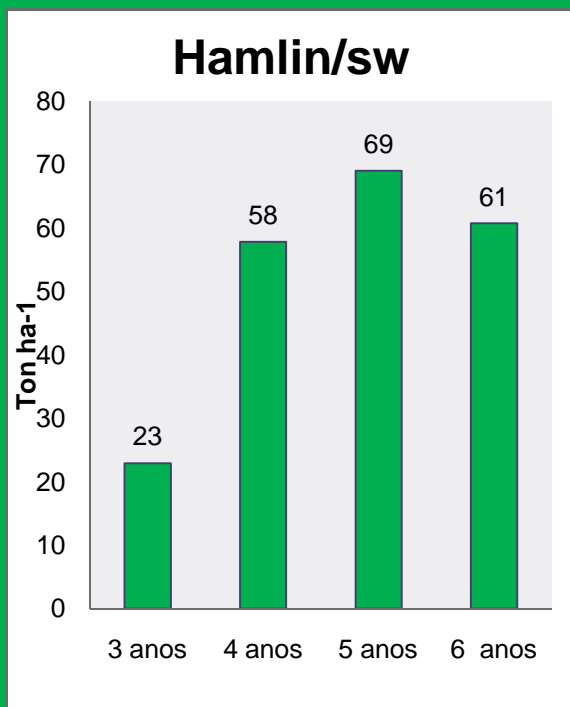
Área irrigada a partir do segundo ano do plantio

Irrigação localizada por gotejamento 1 linha

Variedade: hamlin, valência e pera rio

Plantio 2002

Espaçamento: 7 x 3,5 m





Considerações gerais:

Fatores que interferem nas respostas em produtividade em áreas irrigadas:

- 1- potencial genético das plantas
- 2- porta enxerto e variedade
- 3- condições climáticas
- 4- densidade de plantio
- 5- Tratos culturais do pomar
- 6- idade do pomar
- 7- projeto de irrigação
- 8- Manejo da água
- 9- Manejo da fertirrigação



Custos para irrigar Citros

Custos fixos:

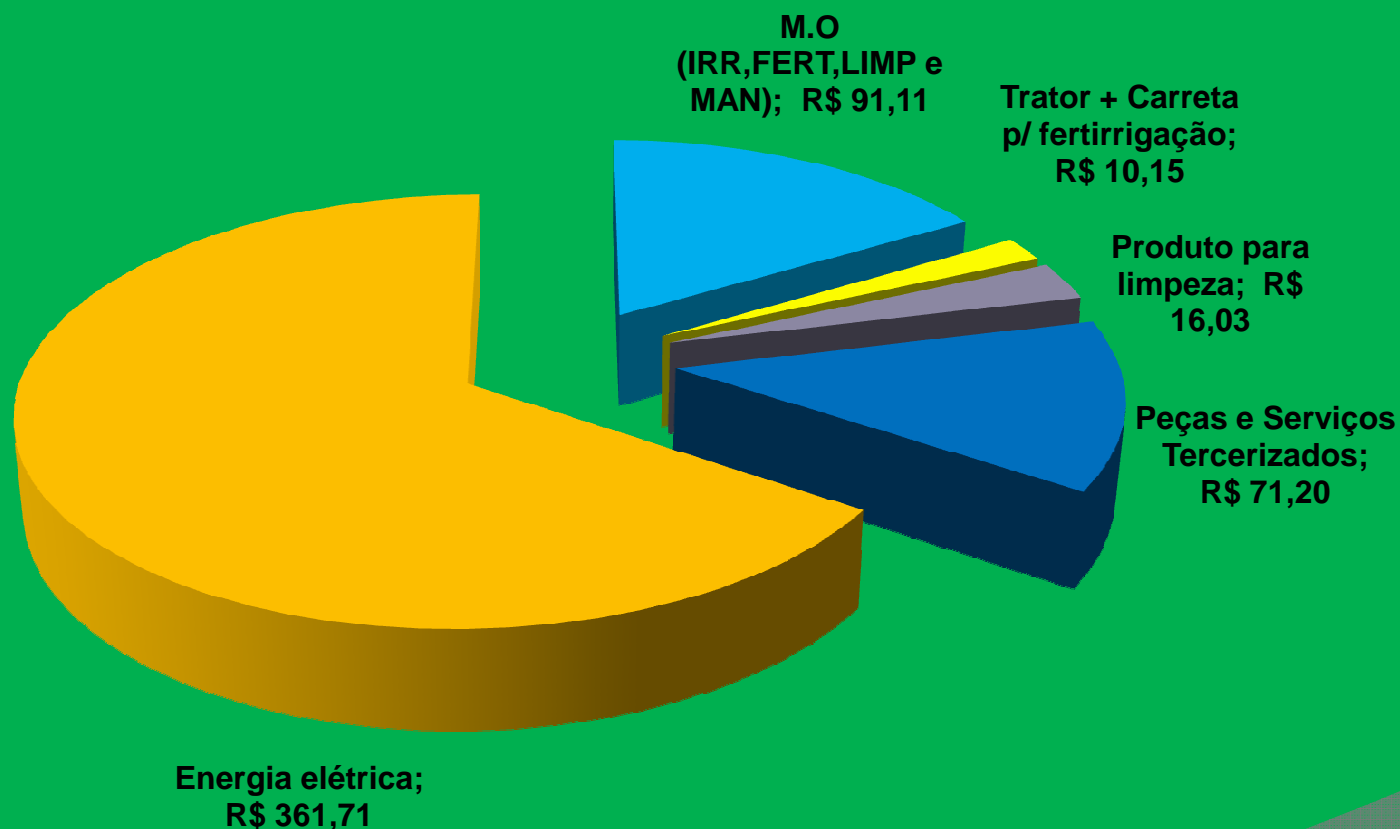
Valor do sistema de irrigação, depreciação anual, juros sob o capital investido (JSC), custos fixo anual e por hectare, para uma taxa de juros de 12% ao ano, vida útil do sistema estimada em 15 anos e valor residual do sistema igual a zero.

Sistema	Proj + I.E	Depreciação	JSC	Custos fixos
de irrigação	R\$ ha ⁻¹	R\$ ano ⁻¹ ha ⁻¹	R\$ ano ⁻¹ ha ⁻¹	R\$ ano ⁻¹ ha ⁻¹
2 linhas	R\$ 5.000	R\$ 134,12	R\$ 300,0	R\$ 434,12
1 linha	R\$ 4.500	R\$ 120,71	R\$ 270,0	R\$ 390,71



Custos para irrigar Citros

Custos variáveis:

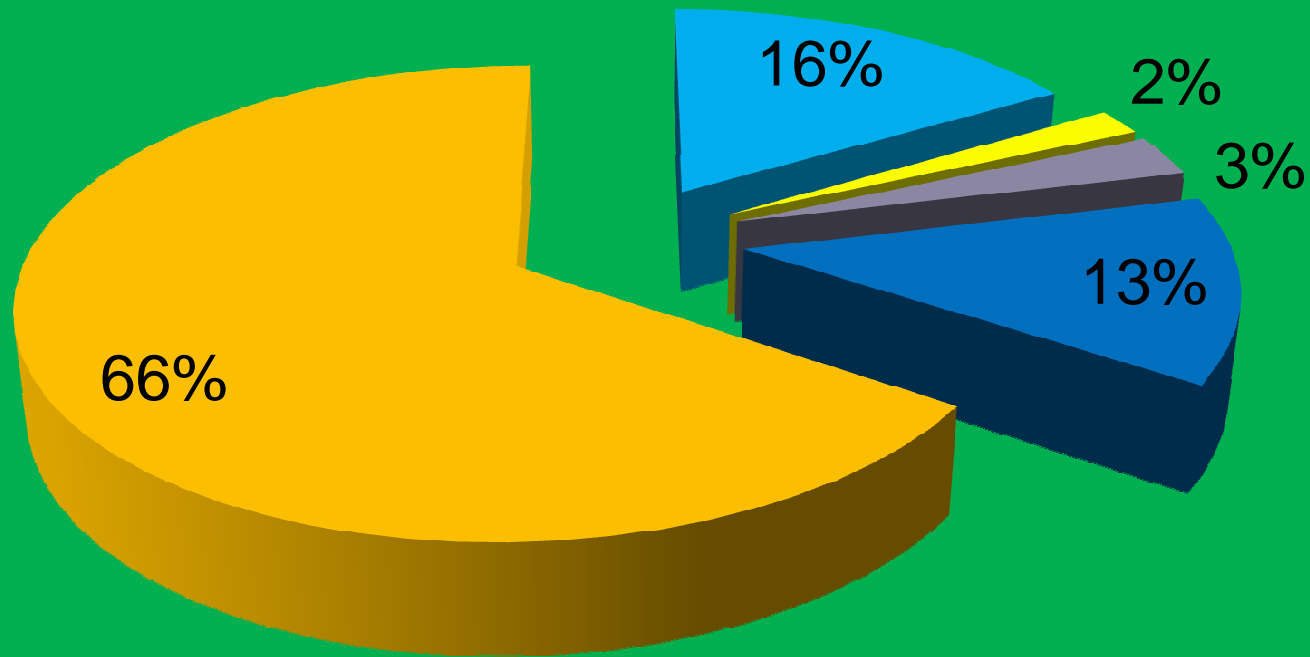


Custo variável médio de
R\$ 550,21 ha⁻¹ ano



Custos para irrigar Citros

Custos variáveis:



M.O (IRR,FERT,LIMP e MAN)

Trator e carreta

Produto para limpeza

Peças e Serviços Tercerizados

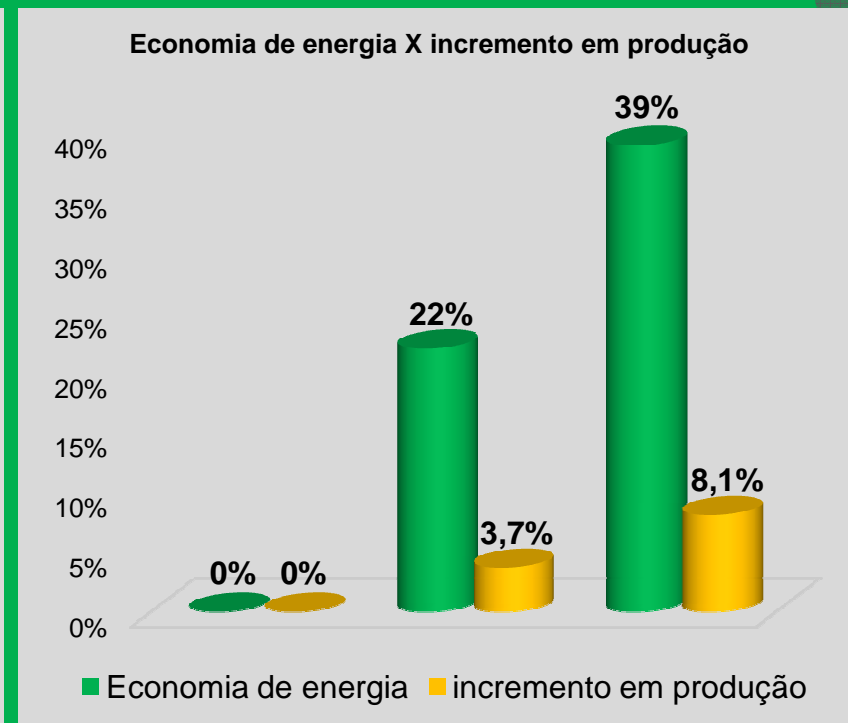
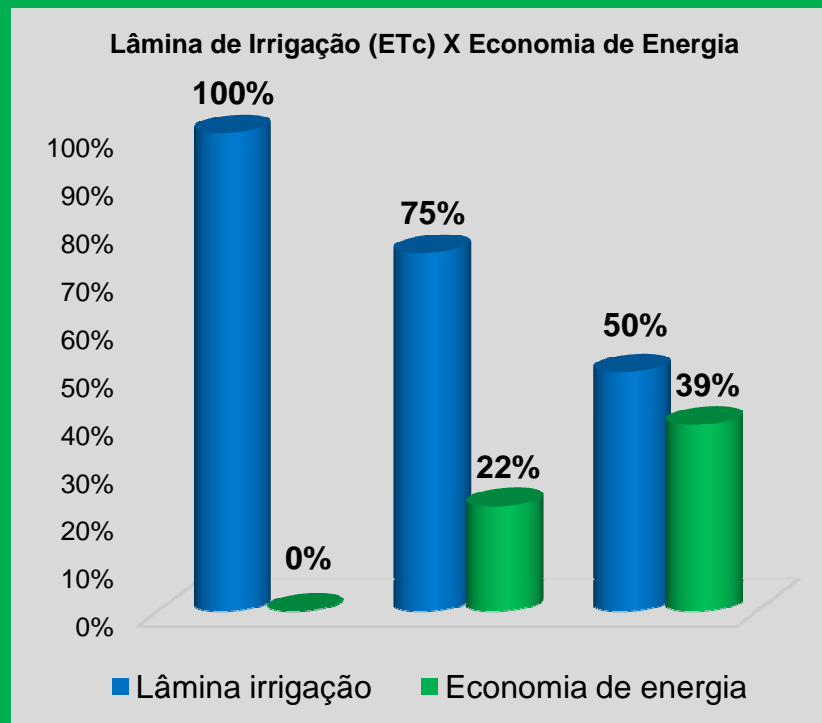
Energia elétrica



Como diminuir custos na irrigação

Custos variáveis:

Manejo da Água



Fonte: Vescove, 2009

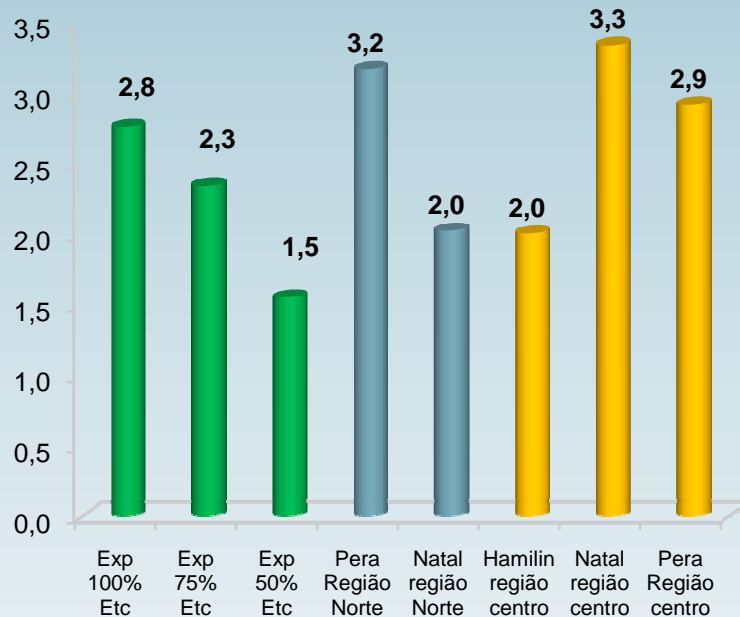


Como diminuir custos na irrigação

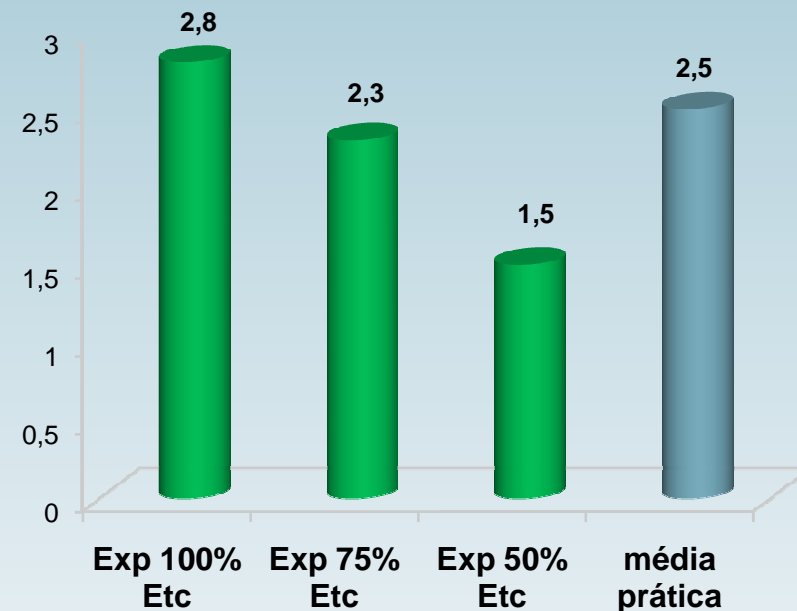
Custos variáveis:

Manejo da Água

Eficiência no uso da água ($\text{m}^3 \text{cx}^{-1}$)



Eficiência no uso da água ($\text{m}^3 \text{cx}^{-1}$)

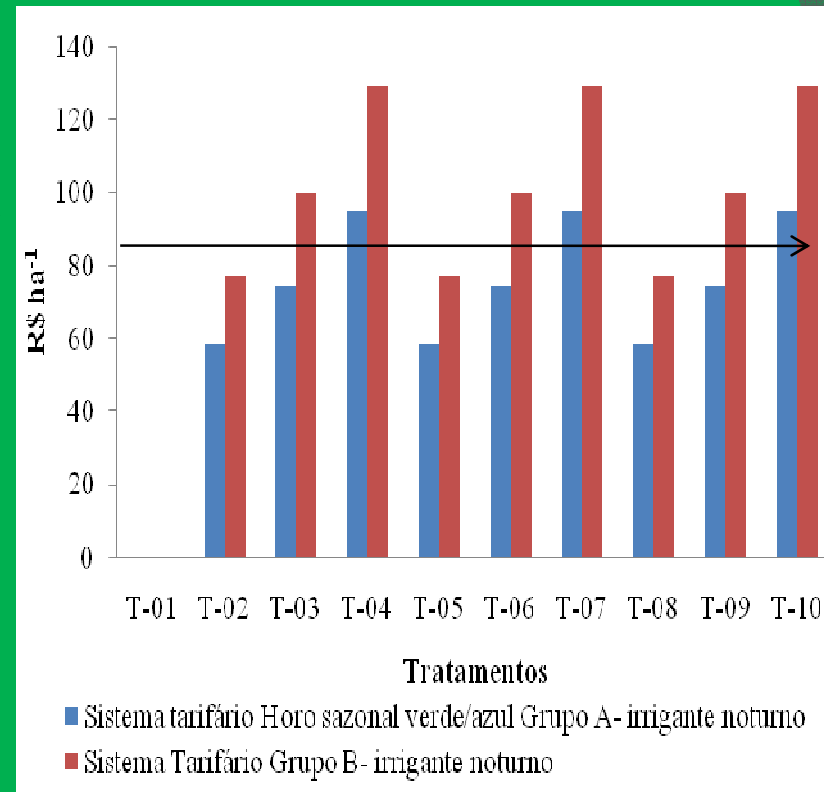
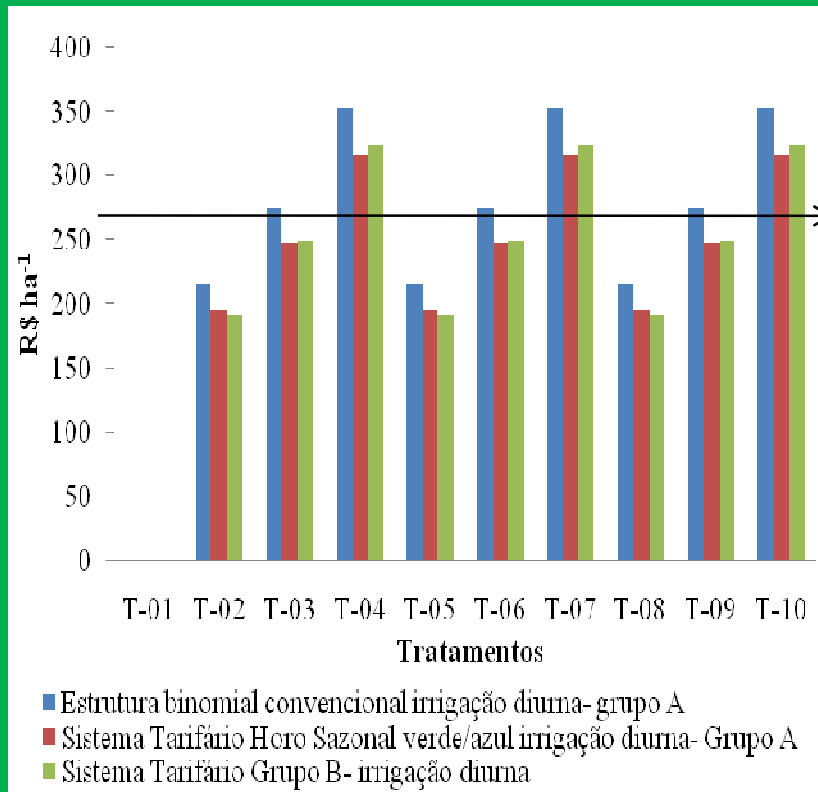




Como diminuir custos na irrigação

Custos variáveis:

Energia elétrica





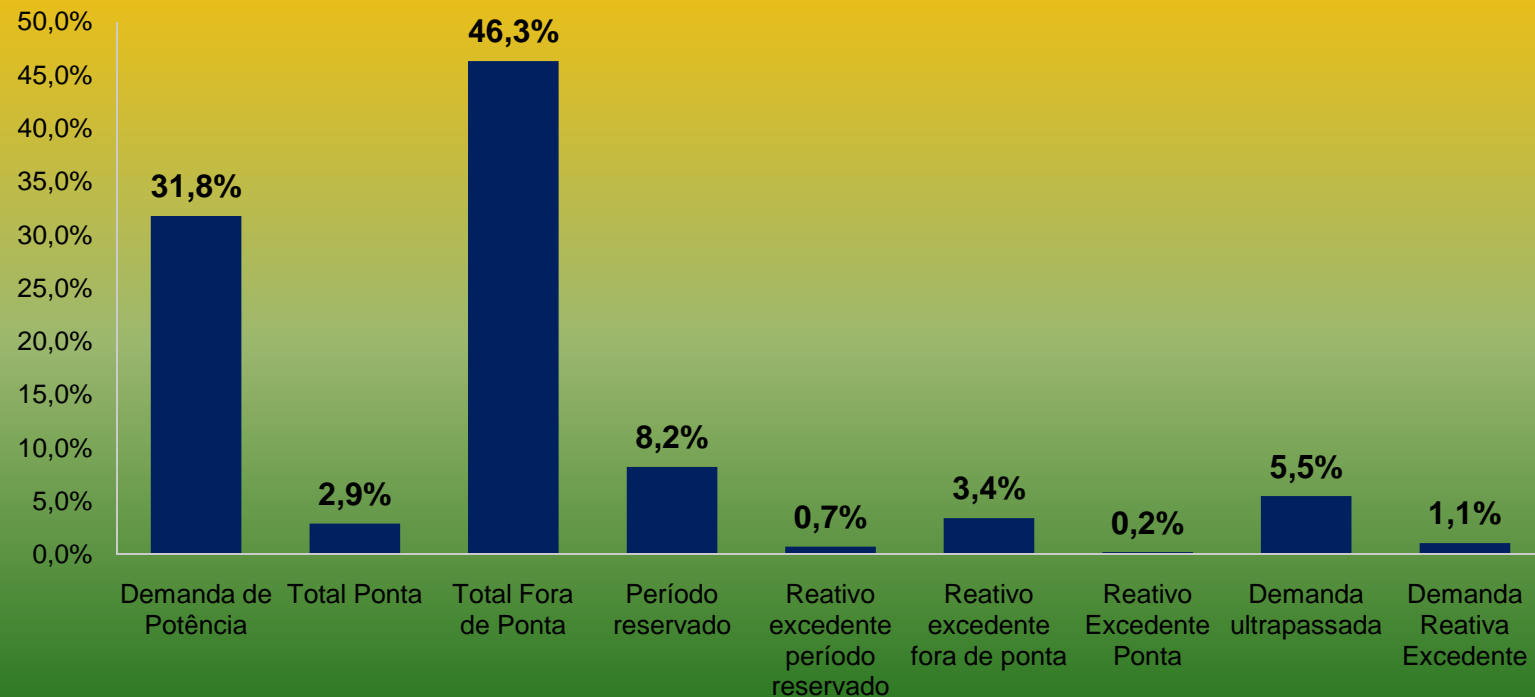
Como diminuir custos na irrigação

Custos variáveis:

Energia elétrica

1522 horas irrigadas no ano
65% horário fora de ponta
35% horário período reservado

Estudo dos Custos de Energia- Irrigação





Como diminuir custos na irrigação

Custos variáveis:

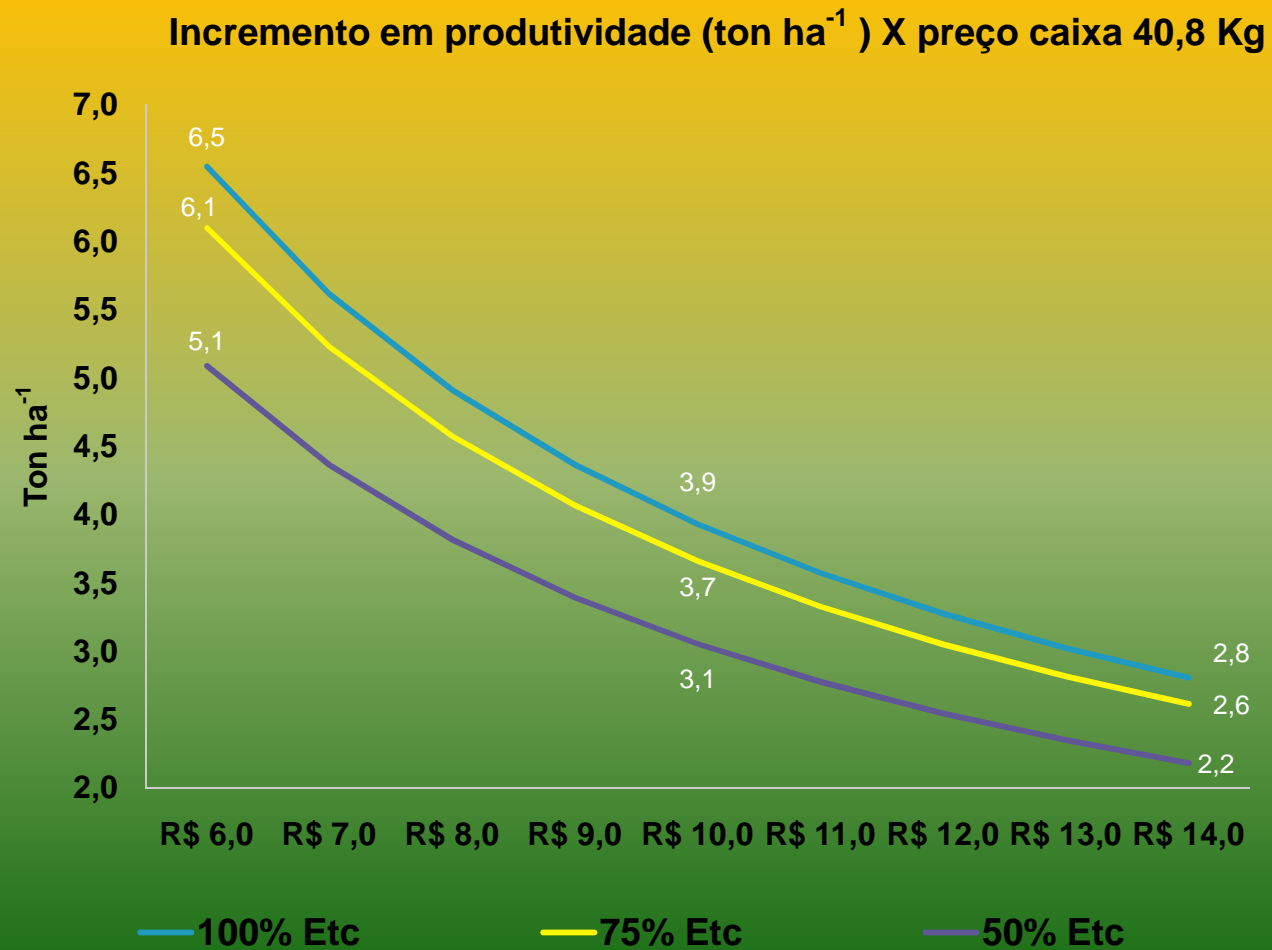
Manutenção preventiva

- Treinamento de um técnico em irrigação.
- Instrução à funcionários da fazenda e colhedores.
- Limpezas preventivas com cloro e ácido.
- Avaliação periódica do sistema de irrigação (conferir pressões e vazões)
- Limpeza de finais de blocos e finais de linha.
- Manutenção nas captações de água
- Checagem da energia elétrica.
- Aplicação de inseticidas via água da irrigação.





Ponto de equilíbrio





Conclusão

O manejo adequado de citros irrigado leva a uma maior produtividade, com maior eficiência da água e nutrientes com menores custos variáveis, proporcionando maior sustentabilidade no setor citrícola.

Agradecimentos

- GTACC (realização)
- Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro (Apoio)
- A todos os patrocinadores
- Clientes (dados fornecidos)
- FORBB (Guilherme, Paulo e Valério)



humbertovescove@techs.com.br
www.forbbnet.com.br
(16) 81 18 2449