

INFLUÊNCIA DOS MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO NA
PRODUÇÃO DE CEBOLA EM OXISOL

José Monteiro Soares^{1/}

Luis Jorge da Gama Wanderley^{3/}

(a ser apresentado no Congresso de Irrigação e Drenagem, Salvador, setembro/1978)

Influência dos métodos de
1978 FL-00076



-
- 1/ Contribuição do Convênio EMBRAPA/CODEVASF
 - 2/ Engº Agrº, Pesquisador do CPATSA/EMBRAPA, Petrolina, PE.
 - 3/ Engº Agrº, M.S., Pesquisador do IPA/SAg, Recife, PE.

INTRODUÇÃO

A cebola (Allium cepa, L.) é uma hortaliça importante em todos os continentes, apresentando-se em 2º lugar entre as olerícolas mais cultivadas no Brasil, e a 3ª em importância econômica. Em Pernambuco figura em 2º lugar em área cultivada e valor. O Estado do Rio Grande do Sul, destaca-se como principal produtor contribuindo aproximadamente, com 50% da produção nacional. Apresentam-se, ainda como grandes produtores, os Estados de São Paulo e Pernambuco.

Em Pernambuco a região produtora de cebola está localizada no Vale do São Francisco, destacando-se como principais municípios produtores: Belém do São Francisco, Itacuruba, Cabrobó, Petrolina, Santa Maria da Boa Vista e Orocó. Também na Bahia há produção em Juazeiro, Xique-Xique e outros de menor importância. Na região produtora do Vale do São Francisco, mais de 100.000 pessoas dependem economicamente desta cultura.

A produtividade média de bulbo comerciáveis de cebola no Brasil é cerca de 6,2 t/ha (7); enquanto, a média no Sub-Médio São Francisco oscila em torno de 8 a 10 t/ha (4 e 9).

As grandes represas programadas pela CHESF para a região do Médio São Francisco, tenderão transferir quase toda exploração agrícola do aluvião, para os solos dos tipos oxisol e vertisol. Segundo o levantamento da Bacia do São Francisco realizado pela FAO (5), esta região apresenta 1.783 e 1.248 km² de oxisol e vertisol, respectivamente, com potencial para irrigação.

Esta cultura foi introduzida nesta região, no período compreendido entre 1930-1950. O sistema de irrigação usado é "BACIAS OU QUADRAS" inundadas, que além de oneroso, ocasiona excesso de umidade no colo da planta, favorece o desenvolvimento da doença como o MAL DAS SETE VOLTAS (Colletotrichum gloesporioides, Penz) considerado um dos principais problemas desta cultura no Vale (1). Ainda, esse sistema de irrigação induz a deficiência de aeração

na zona radicular, com reflexos negativos na produção de bulbos comerciais. No Vale, o cultivo da cebola concentra-se no solo aluvial. Estes solos por natureza de formação, apresentam as características físicas e químicas bem variadas, além da predominância da topografia irregular. O tipo de exploração que predomina na faixa de solo aluvial é o sistema de "meia". Estes são alguns dos fatores que condicionam o preparo manual do solo, e conseqüentemente, o uso de "Bacias ou Quadras".

Em testes realizados pelo IPA, na Estação Experimental de Jatinã, PE, 1969, 1973 (8), estudou-se a possibilidade do plantio da cebola em sulcos de 0,30 m de largura irrigados por infiltração e em leirões de 0,80 m de largura, feitos com leirador de tração mecânica e irrigados por aspersão.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado na Estação Experimental de Bebedouro, PE, no período abril/agosto de 1976 em oxisol, utilizando o delineamento experimental de "faixas sub-divididas" com 10 repetições em que a área da parcela foi de $18,0 \text{ m}^2$ ($3,6 \times 5,0 \text{ m}$), sem bordaduras.

Foram testados quatro métodos de irrigação que constituíram as parcelas principais: A - BACIAS SIMPLES POR INUNDAÇÃO com espaçamento de $0,10 \text{ m} \times 0,12 \text{ m}$; B - BACIAS COM SULCOS POR INUNDAÇÃO, espaçadas de $0,60 \text{ m}$, tendo três fileiras de plantas por camalhão no espaçamento de $0,10 \text{ m} \times 0,12 \text{ m}$; C - SULCOS POR INFILTRAÇÃO, espaçados de $0,60 \text{ m}$, com três fileiras de plantas por camalhão no espaçamento de $0,10 \text{ m} \times 0,12 \text{ m}$; D - LEIRÕES POR ASPERSÃO, espaçados de $1,20 \text{ m}$, com cinco fileiras de plantas por leirão, no espaçamento de $0,15 \text{ m} \times 0,08 \text{ m}$. Foram usadas as variedades Amarela Chata das Canárias e Baia do Cedo.

O preparo do solo constou de aração, gradagem, distribuição e incorporação de esterco de curral para todos os tratamentos. A seguir, cada parcela principal foi preparada de acordo com o método de irrigação, ou seja: A - confecção manual das bacias; B - sulcamento mecanizado e D - enleiramento mecanizado com implemento específico.

A adubação NPK foi uniforme para todos os tratamentos, nos níveis de $60-80-60 \text{ kg/ha}$, tendo-se usado como fontes o sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio. O nitrogênio foi dividido em três partes iguais e aplicados no plantio, aos dez e vinte dias após o transplante. O adubo mineral foi distribuído na superfície do solo e incorporado manualmente com rastelo. As mudas foram preparadas em sementeiras e transplantadas manualmente para o lugar definitivo aos 30 dias de idade.

A umidade do solo foi controlada pelo método gravimétrico, irrigando-se quando o solo atingia 40 a 50% de água disponível na camada de $0-30 \text{ cm}$, com aplicação da água em base volumétrica.

O controle das ervas invasoras foi feito com a aplicação de her

bicida oxidiazon, na dosagem de 2 a 3 l/ha. Para o controle preventivo de doenças e pragas comuns a esta cultura na região, foram utilizados Paration metílico + Mancozeb nas dosagens de 20cc e 40 g para 20 litros d'água, respectivamente, e Benomil + Monocrotophos + Mancozeb, nas dosagens de 24cc, 10cc e 40 g para 20 litros d'água, respectivamente, aplicados semanal e alternadamente.

Por ocasião da colheita, foi feita a classificação dos bulbos quanto ao peso, nas classes: I - (15-50 g), II - (50-100 g), III - (100-150g), IV - (150-200 g) e V - (maior que 200 g) bem como a contagem dos bulbos não comerciais, classificados como: charutos, cebolões, "juás" e podres. Como "juá" se designam bulbos que amadurecem prematuramente ficando com tamanho reduzido.

A eficiência de uso de água pela planta foi determinada, dividindo-se a produção de bulbos pela lâmina de água aplicada durante o ciclo da cultura, sendo expresso em kg/m^3 .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da variância indicou que os resultados da produção foram significativos ao nível de 1%, para métodos de irrigação, variedades e interações. O método de irrigação, Bacias com Sulcos apresentou a maior produtividade em relação aos outros métodos, em ambas variedades, com maior destaque para a variedade Amarela Chata das Canárias, chegando a 81,6 t/ha. Por outro lado, observa-se que as menores produtividades foram obtidas em ambas variedades no método de irrigação tradicional "Bacia Simples" como se observa na Figura 1.

Ainda, a variedade Baía do Cedo apresentou a menor produção em todos os métodos de irrigação. Tal fato se deve, provavelmente, a falta de

adaptação do material às condições do Vale do São Francisco, estando em fase de seleção para as condições irrigadas do São Francisco.

O movimento de nutrientes é função do fluxo de água no solo, e este varia com os métodos de irrigação, o que influencia a disponibilidade de nutrientes para as plantas (6). Provavelmente este foi um dos fatores responsáveis pelas diferenças marcantes de produtividades, dentro dos quatro métodos de irrigação, para uma mesma variedade. A irrigação por inundação nas Bacias com Sulcos, provavelmente proporcionou uma melhor redistribuição e disponibilidade de nutrientes no perfil do solo explorado pelas raízes da planta, concorrendo para a obtenção da maior produtividade dentro dos quatro métodos de irrigação testados para ambas as variedades (Tabela 1). Em virtude da adubação ter sido aplicada no topo do camalhão, o sistema de irrigação por infiltração, possivelmente concorreu para uma maior concentração de nitrato e outros ions móveis na superfície central do camalhão, na zona mais seca e de menor atividade radicular, conforme se tem observado por Nielson e Banks (6).

A Tabela 2 mostra que ambas variedades apresentaram maior produção de bulbos das classes I e II, no método de irrigação de Bacias Simples. Na classe III, a Baía do Cedo se destacou nos métodos de irrigação de Bacias em Sulcos e Sulcos, e não diferindo da Canárias nos métodos de irrigação por aspersão e Bacias Simples. Na classe IV ambas variedades sobressaíram nos métodos de irrigação Bacias com Sulcos e Sulcos e não diferiram da variedade Canárias no método de Aspersão. Finalmente na classe V ambas variedades produziram mais no método de Irrigação de Sulcos e não diferindo da Baía do Cedo no método de Bacia com Sulcos e da Canárias na Aspersão.

As densidades de plantas por m^2 foram aproximadamente 73,3; 41,7; 41,7; e 52,2, dos métodos de irrigação: Bacias Simples irrigadas por inundação; Bacias com Sulco irrigada por inundação, Sulcos irrigados por infiltração e leirões irrigados por Aspersão, respectivamente. Observou-se que as Bacias Simples apesar de possuírem quase o dobro da densidade, em relação aos outros métodos testados, apresentaram as menores produtividades.

Bleasdale, e Frappell, citados por Brewster (2), realizando trabalhos em regiões temperadas, encontraram que 70 plantas/m²; foi a densidade ótima para obtenção do máximo rendimento de bulbos comerciais em cebolas. Para densidades maiores que 70 plantas/m², o comprimento da estação de crescimento é restringida e o bulbo não tem tempo suficiente para alcançar o tamanho comercial aceitável, devido a menor taxa de crescimento, produzido pelo aumento da competição, conforme Brewster (3). Esta competição torna-se mais acentuada, nas regiões de clima semi-árido.

A Tabela 3, mostra que ambas variedades se destacaram de maneira significativa na ocorrência de bulbos não comerciais (cebolões e charutos) nas Bacias Simples. Os bulbinhos da classe "juá", mostraram-se altamente significativos nas variedades Canária e Baía, nos métodos de irrigação de Bacias Simples e Aspersão, respectivamente. Quanto à obtenção de bulbos podres, sobressaiu-se a variedade Baía nas Bacias Simples. Considerando os bulbos não comerciais de uma maneira geral, verificou-se que o método de irrigação tradicional, apresentou o maior número de bulbos podres em ambas variedades. Além dos fatores movimento e disponibilidade de nutrientes no solo e a densidade de plantio, a deficiência de aeração no solo por um período de tempo mais prolongado, principalmente nas Bacias Simples inundadas, é um outro fator que afeta a absorção de nutrientes pela planta (6). Acredita-se que esse fato influenciou a diminuição de produção observadas nas Bacias Simples.

A Tabela 1 mostra que a frequência de irrigação variou de 4,5 dias no método de irrigação por Aspersão para 6,6 dias no método de irrigação Bacias Simples inundadas. Por outro lado, o método de irrigação por Aspersão apresentou a menor lâmina d'água aplicada durante o ciclo da cultura. Tendo os métodos de irrigação Bacias com Sulcos inundadas e Sulcos por infiltração, consumido 46 e 58%, respectivamente, mais água que o método de Aspersão.

Foi observado no sistema de irrigação tradicional, que os bul

bos mais desenvolvidos localizavam-se nas bordaduras das bacias, possivelmente devido a uma melhor aeração no solo, bem como a migração lateral de nitrato e outros ions móveis.

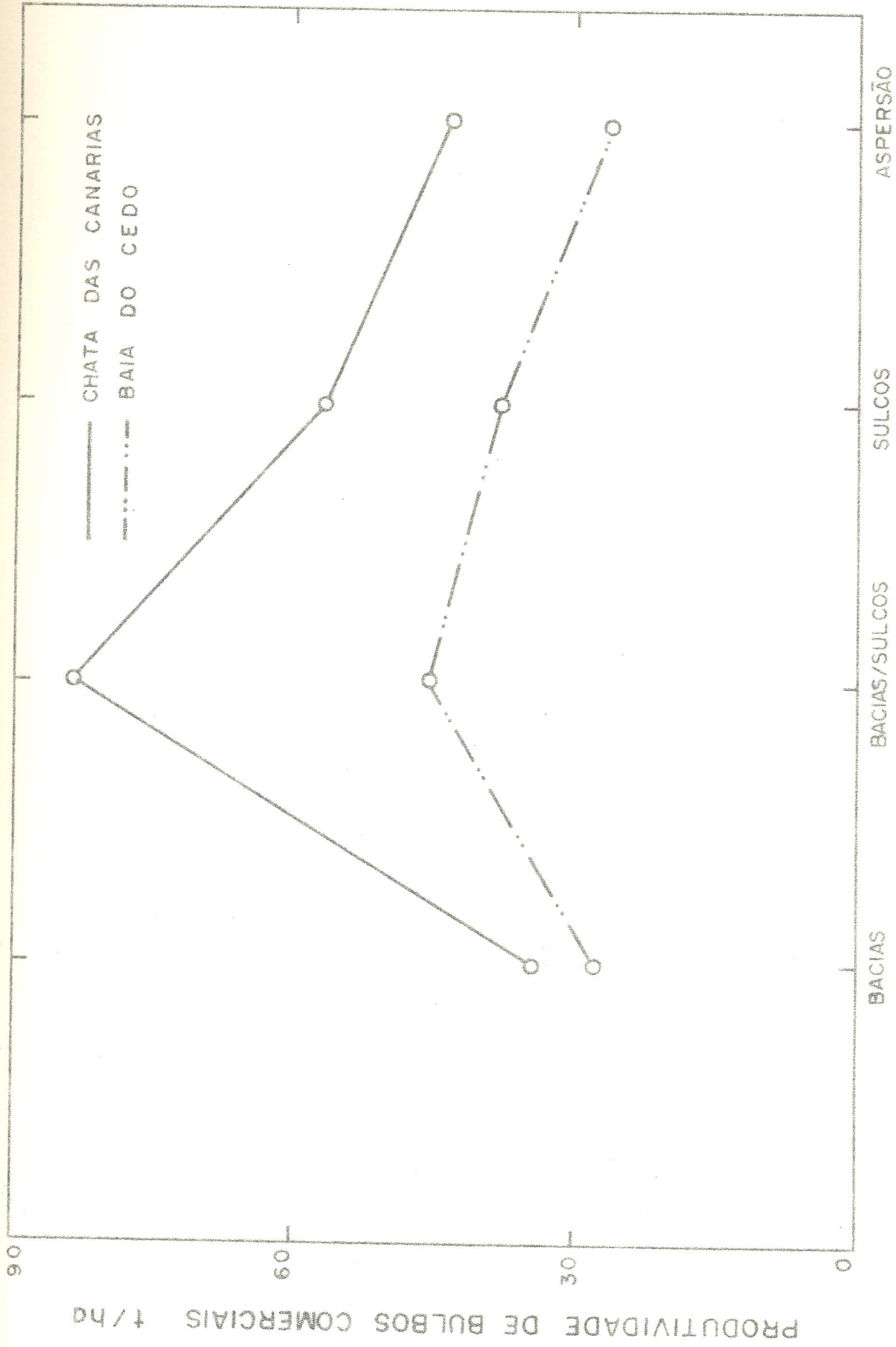
CONCLUSÕES

- a) O método de irrigação Bacias com Sulcos inundados destacou-se como o mais promissor, podendo ser empregado em áreas de aluvião não sistematizadas.
- b) O método de Sulcos por infiltração, apresentou uma boa produção, contudo só poderá ser empregado mais eficazmente em solos de topografia uniforme ou sistematizados.
- c) O método de leirões irrigados por Aspersão, apresenta viabilidade técnica sendo necessário estabelecer a economicidade do seu emprego.
- d) O método Bacias ou Quadras inundadas, tradicional da região, foi o método que apresentou menor produtividade para ambas variedades, apesar de possuir quase o dobro da densidade de plantas dos outros métodos testados.
- e) A variedade Canária apresentou uma produtividade de 81 t/ha, no método de irrigação Bacias com Sulcos, sendo superior à Bacia do Cedo, nos demais métodos testados.
- f) O método de irrigação em Bacias Simples mostrou que 80 e 69% dos bulbos comerciais, das variedades Baía e Canária, respectivamente, encontram-se nas classes I e II.

- g) Os métodos de irrigação Bacias com Sulcos inundados e Sulcos por Infiltração mostraram, respectivamente, que 63 e 52% de bulbos comerciais da variedade Canária, encontravam-se nas classes IV e V. Por outro lado, a variedade Baía do Cado apresentou 30% de bulbos comerciais dessas classes para ambos os métodos de irrigação.
- h) Há necessidade de estudos complementares sobre densidade de plantas por hectare nos métodos de irrigação Bacias com Sulcos inundados e Sulcos por Infiltração, a fim de determinar como concentram uma maior percentagem de bulbos comerciais nas classes II e III, que são as mais comerciáveis.
- i) O método de irrigação de Bacias Simples inundadas, exige uma redução da densidade de plantio, para aumentar a percentagem de bulbos nas classes mais comerciáveis.

LITERATURA

1. AQUINO, M.L.M. e WANDERLEY, L.J. 1966. O Mal das Sete Voltas; cebola do São Francisco, IPA. Boletim Técnico nº 16, 42 p.
2. BREWSTER, J.L.; SALTER, P.J. e DARBY, R.J. 1977. Analise of the growth and yield of overwintered bolb 1. Journal of Horticultural Science (in press).
3. BREWSTER, J.L. 1977. The Physiology of the onion Horticultural abstracts 47(1): 17-23 e 47(2): 103-112.
4. CABRAL, F.C. 1970. Plano de Demonstração de Resultados na cultura da cebola. Cabrobó, Secretaria de Agricultura, 14 p. (mimeografado).
5. FAO. 1966. Survey of the São Francisco River Basin. Soils resources and land classification for irrigation. Rome, Vol. II, part 1.
6. HAGAN, R.M.; HAISE, H.R. and EDMIMSTER, T.W. ed. 1967. Irrigation of agricultural lands number II in the series - American Society of Agronomy, Madison, WISCONSIN, U.S.A.
7. IBGE. 1975. Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro, Centro de Serviços Gráficos do IBGE. pp. 161-173.
8. WANDERLEY, L.J. et alli. 1969, 1973. - (Comunicação Pessoal)
9. WANDERLEY, L.J. da Gama, QUEIROZ, M.A. e MELO, P.C.T. 1975. Cultura da cebola. Petrolina, Convênio MINTER/SUDENE/IICA, Programa de Treinamento em Irrigação. 58 p. (mimeografado).



MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO

Fig. 1 - PRODUTIVIDADE DA CULTURA DA CEBOLA SOB QUATRO MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO

Tabela 1. Produção de bulbos comerciais das variedades, frequência e número de irrigação, lâmina de água aplicada e eficiência de uso d'água para os diferentes métodos de irrigação.

Métodos de Irrigação	Variedades	Produção (t/ha)	Nº de Irrigações	Frequência de irrigação (dias)	Lâmina de água aplicada (mm)	Eficiência de uso de água (kg/m ³)	
Bacias Simples	Baia	27,71	c	20	6,6	698	0,040
	Canária	33,7	bc				0,048
Bacias c/Sulcos	Baia	46,1	bc	23	5,9	780	0,059
	Canárias	81,6	a				0,105
Sulcos	Baia	37,5	bc	25	5,5	849	0,044
	Canária	59,4	ab				0,071
Aspersão	Baia	26,3	c	30	4,5	536	0,049
	Canária	43,60	bc				0,081

Os valores seguidos da mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 1% pelo teste de Duncan.

Tabela 2. Produtividade média (t/ha) de bulbos comerciais por classe para as variedades Baia do Cedo e Canárias, nos métodos de irrigação utilizados.

Métodos de Irrigação	Variedades	Pesos médios dos bulbos comerciais dentro de cada classe				
		15-50g ^{2/}	50-100g ^{1/}	100-150g ^{1/}	150-200g ^{1/} 200g ^{1/}	
Bacias Simples	Baia	6,0	1,2 a	6,1 c	2,4 c	1,5 b
	Canária	4,1 a	1,0 ab	9,2 a	5,5 bc	4,6 b
Bacias c/Sulcos	Baia	1,8 b	7,0 c	8,8 ab	9,2 ab	1,9 ab
	Canária	1,0 b	4,4 d	7,9 b	10,7 a	5,8
Sulcos	Baia	1,7 b	6,9 c	9,6 a	8,9 ab	10,3 ab
	Canária	1,4 b	4,7 d	8,0 b	11,7 a	33,6 a
Aspersão	Baia	4,1 a	8,2 bc	6,6 c	3,8 c	3,7 b
	Canária	2,5 b	7,6 c	9,1 a	8,2 a	16,2 ab

^{1/} Valores seguidos das mesmas letras, em cada coluna não diferem estatisticamente ao nível de 1%, pelo teste de Duncan.

^{2/} Valores seguidos da mesma letra em cada coluna, não diferem estatisticamente ao nível de 5%, pelo teste de Duncan.

Tabela 3. Valores médios por parcela do número de bulbos não comerciais por classe nas variedades da Baía do Cedo e Canárias, para os diferentes métodos de irrigação utilizados.

Métodos de Irrigação	Variedades	Número médio de bulbos não comerciais dentro de cada classe			
		Cebolões ^{2/}	Charutos ^{1/}	Juás ^{1/}	Poires ^{1/}
Bacias Simples	Baía do Cedo	55,0 a	219,3	31,1 b	43,5 a
	Canárias	59,3 a	98,1 a	56,9	5,4 b
Bacias c/ Sulcos	Baía do Cedo	23,1 c	17,7 c	7,2 d	14,0 b
	Canárias	36,8 b	47,0 b	9,4 d	7,4 b
Sulcos	Baía do Cedo	27,7 bc	31,7 bc	8,9 d	13,2 b
	Canárias	28,4 bc	31,1 bc	8,2 d	9,3 b
Aspersão	Baía do Cedo	2,5 d	19,9 c	41,3 a	4,1 b
	Canárias	26,3 c	39,2 bc	24,1 c	5,3 b

^{1/} Valores seguidos da mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente ao nível de 1%, pelo teste de Duncan.

^{2/} Valores seguidos da mesma letra em cada coluna não diferem estatisticamente ao nível de 5%, pelo teste de Duncan.