

INFLUÊNCIA DA IRRIGAÇÃO NO CICLO DO ABACAXIZEIRO CV. PÉROLA EM ÁREA DE TABULEIRO COSTEIRO DA BAHIA¹

OTAVIO ALVARES DE ALMEIDA²; LUIZ FRANCISCO DA SILVA SOUZA²;
DOMINGOS HAROLDO REINHARDT²; RANULFO CORREA CALDAS²

RESUMO - Neste estudo, objetivou-se avaliar a influência da irrigação sobre o ciclo do abacaxizeiro-‘Pérola’. O trabalho foi conduzido na Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas (BA), num Latossolo Amarelo Distrófico A moderado textura franco argilo-arenosa fase transição floresta tropical subperenifólia/subcaducifólia, típico dos Tabuleiros Costeiros, situado a uma altitude de 220 m, com pluviosidade média anual de 1.170 mm e temperatura média de 24,5 °C. Utilizou-se um delineamento experimental em blocos casualizados e as lâminas de água, aplicadas por aspersão, num esquema “line source”, foram de 608; 568; 525; 468 e 334 mm/ano. Durante o período experimental (09/94 a 12/95), ocorreu uma precipitação efetiva de 671 mm/ano. Houve efeito positivo das lâminas crescentes de irrigação sobre a diferenciação floral natural e antecipação no período de colheita do fruto, o que resultou no encurtamento do ciclo da planta, sem que se observasse prejuízo ao peso médio do fruto, das parcelas submetidas às maiores lâminas d’água. Nestas, mais de 70% dos frutos foram colhidos com uma antecipação de 22 dias em relação ao final da colheita. As maiores lâminas de irrigação permitiram igualmente uma distribuição mais equitativa da colheita, no período em que ela ocorreu.

Termos para indexação: abacaxi, florescimento, floração natural, antecipação de colheita, peso de fruto.

INFLUENCE OF THE IRRIGATION ON THE CYCLE OF ‘PÉROLA’ PINEAPPLE IN COASTAL TABLELAND AREA OF BAHIA, BRAZIL

ABSTRACT - This study aimed at evaluate the influence of irrigation on the ‘Pérola’ pineapple cycle. The work was carried out at Embrapa Cassava and Fruits, Cruz das Almas, Bahia, Brazil, in Yellow Distrophic Latosol with moderate A horizon, sandy clay loam texture, a subperennial/subcaducous leaves transition phase of tropical florest typical for Coastal Tableland, a site with an altitude of 220m, an annual rainfall of 1.170mm and an annual average temperature of 24,5 °C. The experimental design was in randomized blocks and the water laminae applied by sprinkler irrigation, in a “line source” scheme, were 608; 568; 525; 468 and 334mm/year. The effective rainfall was 671mm/year during the experimental period (09/1994 to 12/1995). There was a positive effect of increasing laminae of irrigation on the natural differentiation and the anticipation of the fruit harvest period, resulting in a shortening of the plant cycle, without reduction of fruit weight, in the plots with the highest water laminae. In these plots, more than 70% of the fruits were harvested with a 22 days anticipation in relation to the final harvest. The higher laminae also allowed a less uneven distribution of the fruit harvest over its period.

Index terms: pineapple, flowering time, natural differentiation, anticipation of the fruit harvest, fruit weight.

INTRODUÇÃO

Mesmo sendo uma planta com necessidades hídricas relativamente baixas, quando comparada a outras espécies cultivadas, o abacaxizeiro [*Ananas comosus* (L.) Merrill] apresenta uma demanda permanente por água, variável ao longo do ciclo e dependente do seu estágio de desenvolvimento.

Um cultivo comercial de abacaxi requer, em geral, uma precipitação mínima na faixa de 80 a 100 mm/mês (Py et al., 1987). Segundo Neild & Boshell (1976), em áreas com pluviosidade inferior a 500 mm/ano, o abacaxi só deve ser cultivado com irrigação. Mesmo em áreas com pluviosidade total anual acima desse limite, a irrigação é necessária, se ocorrer um período de três meses consecutivos com chuvas inferiores a 15 mm/mês ou de quatro meses com menos de 25 mm/mês ou, ainda, cinco meses com chuvas inferiores a 40 mm/mês (Almeida & Reinhardt, 1999).

Portanto, uma boa distribuição das chuvas é imprescindível para satisfazer as exigências do abacaxizeiro, de modo a permitir produções econômicas. Trabalhos experimentais conduzidos em muitos países produtores têm evidenciado a importância de um suprimento adequado de água, para o crescimento e desenvolvimento do abacaxizeiro, com reflexos na produção quantitativa e qualitativa de frutos (Tay, 1974; Medcalf, 1982; Asoegwu, 1987; Asoegwu, 1988).

No que diz respeito ao Brasil, dados pluviométricos das principais regiões produtoras de abacaxi, reunidos por Giacomelli & Py (1981), caracterizam bem a necessidade de irrigação para a cultura, seja por índices pluviométricos abaixo da faixa mais adequada, seja pela ocorrência de períodos secos acentuados. De forma coerente com essa constatação, resultados experimentais obtidos no semi-árido brasileiro e na região dos Tabuleiros Costeiros têm comprovado a influência benéfica da irrigação na cultura do abacaxi (Souto et al., 1998; Souza et al., 1998; Almeida et al., 1999).

Em Cruz das Almas, local onde foi executado o presente

¹ (Trabalho 067/2001). Recebido: 16/03/2001. Aceito para publicação: 18/06/2002.

² Pesquisadores da *Embrapa Mandioca e Fruticultura*, Caixa Postal 007 - CEP 44380-000 - Cruz das Almas - BA.

estudo, a precipitação pluviométrica média é de 1170 mm/ano. Contudo, devido a suas características edáficas, baixo armazenamento de água, a ocorrência de oito meses de déficit hídrico (agosto a março) impede que as plantas expressem todo seu potencial produtivo, sem o uso da irrigação (Almeida, 1991a, 1991b, 1991c; Almeida & Souza, 1994).

O ciclo do abacaxizeiro, que é dividido nas fases vegetativa ou de crescimento vegetativo, reprodutiva ou de formação do fruto e propagativa ou de formação de mudas, pode ser influenciado pelo material propagativo utilizado, pelas condições ambientais e pelo manejo da cultura, onde se inclui a irrigação (Reinhardt et al., 1986; Reinhardt, 2000).

Neste estudo, objetivou-se avaliar a influência da irrigação sobre o ciclo do abacaxizeiro cv. Pérola, nas condições edafoclimáticas dos Tabuleiros Costeiros do Nordeste Brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, Bahia, situada a 12° 40' 19" de latitude Sul e 39° 06' 22" de longitude Oeste de Greenwich. A altitude é de 220m acima do nível do mar, com pluviosidade média anual de 1.170 mm e temperatura média de 24,5°C. O solo da área é um Latossolo Amarelo Distrófico A moderado textura franco argilo-arenosa fase transição floresta tropical subperenifólia/subcaducifólia, anteriormente cultivado com citros, com as seguintes características químicas, na profundidade de 0 a 20 cm: pH (em água)=6,2; fósforo (extrator de Mehlich)=12 mg/dm³; potássio (extrator de Mehlich)=90 mg/dm³; cálcio=2,0 cmol/dm³; magnésio=1,1 cmol/dm³; sódio=0,13 cmol/dm³; soma de bases=3,46 cmol/dm³; alumínio=0,0 cmol/dm³; hidrogênio=2,23 cmol/dm³; CTC=5,69 cmol/dm³ e saturação por bases=61 %.

O plantio ocorreu em setembro/94, utilizando-se de um delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. Foram estudados cinco níveis de irrigação, por aspersão convencional, com aspersores tipo ZED-30, com bocais de diâmetro de 5,0 x 6,0 mm dispostos em linha ("line source"), espaçados de seis metros, de acordo com a metodologia proposta por Hanks et al. (1976). A medição das lâminas de água aplicadas por irrigação, em cada uma das parcelas, foi feita mediante coletas em pluviômetros, distribuídos em cada bloco experimental, transversal à linha de aspersores, três em cada parcela, sendo a lâmina definida pela média dos três pluviômetros. As lâminas aplicadas estão apresentadas na Tabela 1, juntamente com os dados pluviométricos do período de condução da pesquisa. O controle da umidade do solo foi feito por três baterias de dois tensiômetros, instalados nas profundidades de 0,15 e 0,25 m, em dois blocos do experimento e as irrigações iniciadas sempre que a tensão de água no solo, no tensiômetro instalado a 0,15 m de profundidade e na segunda parcela a contar da linha de aspersores, indicava 50 kP.

A adubação básica constou de 250 kg de N + 40 kg P₂O₅ + 120 kg de K₂O/ha/ciclo, utilizando-se como fontes da torta de mamona, uréia, superfosfato simples e cloreto de potássio.

Utilizou-se o espaçamento de 0,90 m x 0,40 m x 0,30 m, em fileiras duplas (51.282 plantas/ha). As subparcelas úteis ocupa-

ram uma área de 11,70 m² (2,60m x 4,50m), com 60 plantas em cada.

Durante a condução do experimento, foram efetuados os tratamentos culturais e fitossanitários preconizados para a cultura, constatando-se baixa incidência de pragas e doenças. A indução artificial de floração foi feita em 03-07-95 (10^o mês após o plantio), utilizando 25 ml de Ethrel + 2 kg de uréia + 35 g de Ca(OH)₂ para 100 litros de água. Em razão do estágio de maturação dos frutos, a colheita foi feita em sete etapas, no período de 23-11-95 a 03-01-96.

Foram avaliados dados referentes ao florescimento, assim como as quantidades e os pesos dos frutos, nas sete colheitas realizadas, usando-se procedimentos da estatística descritiva para a interpretação dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Influência da irrigação no florescimento natural

O efeito das lâminas de irrigação no florescimento natural do abacaxizeiro-‘Pérola’ está evidenciado na Figura 1, onde se observa que a floração natural alcançou um valor próximo a 30% na maior lâmina, reduzindo-se gradativamente, até 2%, na menor lâmina.

A avaliação do florescimento natural foi efetivado em 08-08-95, na 5ª semana após a indução artificial da floração, visto que, segundo Matos & Sanches (1989), é necessário um período de seis semanas após o tratamento de indução para que a inflorescência do abacaxizeiro-‘Pérola’ se torne visível no centro da roseta foliar. Uma segunda avaliação, realizada na 7ª semana (dia 22-08-95), quando, de acordo com Matos & Sanches (1989), já estariam também visíveis as inflorescências resultantes da indução artificial, alterou completamente a situação dos percentuais de florescimento, destacando claramente a elevada eficiência do tratamento de indução e evidenciando que o mesmo praticamente anulou as diferenças decorrentes dos efeitos das lâminas de irrigação.

Tay (1974) constatou efeitos positivos de lâminas e de maiores freqüências de irrigação no florescimento natural do abacaxizeiro-‘Masmerah’. Observou ainda diferenças no tempo de resposta da planta à indução artificial em função da influência de lâminas (na melhor lâmina a resposta à indução completou-se em cinco semanas, enquanto nas demais lâminas foram necessárias de uma a três semanas a mais para a completa resposta das plantas ao florescimento). Entretanto, as informações constantes da Figura 1, referentes à floração total, não permitem detectar diferenças nas respostas das plantas ao tratamento de indução, em função das lâminas d’água aplicadas.

Também Asoegwu (1978) observou que irrigações mais freqüentes reduziram o número de dias necessários para 50% do florescimento em plantas do abacaxi-‘Smooth Cayenne’.

O desencadeamento do processo de diferenciação floral, que estabelece o início da fase reprodutiva, é um momento particularmente interessante no ciclo do abacaxi, visto que determina basicamente quando deverá ocorrer a colheita dos frutos. A influência da irrigação neste processo deve ser considerada nos plantios comerciais, tendo em vista as perspectivas de oferta da produção nos períodos de safra ou entressafra.

Influência da irrigação na antecipação da colheita dos frutos

Como pode ser observado na Figura 2, a irrigação teve influência

marcante na antecipação da época da colheita dos frutos, visto que, nas três primeiras colheitas, praticamente foram colhidos frutos apenas das parcelas submetidas às maiores lâminas d'água, enquanto, em relação às menores lâminas, as colheitas tornaram-se mais expressivas apenas nas etapas finais do processo.

Na Tabela 2, os dados estão apresentados de forma cumulativa, ao longo das sete colheitas realizadas.

Segundo Matos & Sanches (1989), o início da maturação dos frutos do abacaxi-‘Pérola’, sob condições de sequeiro, na região de Coração de Maria, na Bahia, ocorreu na 23ª semana após a indução do florescimento. No presente estudo, a 23ª semana após o tratamento de indução foi alcançada no dia 12-12-95, quando se atingiu a colheita de 75% do total de frutos colhidos na lâmina correspondente a 608 mm/ano (Tabela 2). No extremo oposto, na parcela irrigada com 334 mm/ano, que mais se aproxima das condições de sequeiro, tal índice de colheita não passou de 3,8%, concordando portanto com os resultados de Matos & Sanches (1989), no que se refere ao início da maturação na ausência da irrigação.

Praticamente metade dos frutos das parcelas submetidas às duas maiores lâminas d'água foi colhida com uma antecipação de um mês, em relação ao final da colheita, e mais de 70% dos totais colhidos naquelas parcelas tiveram a colheita antecipada

em 22 dias, em relação ao final do processo. Constatou-se, também, que as maiores lâminas de irrigação permitiram uma distribuição mais equitativa da colheita, no período em que ela ocorreu. De modo inverso, nas menores lâminas, o período de colheita foi bem mais concentrado.

A antecipação da colheita apresenta a vantagem de reduzir o tempo de ocupação da terra, enquanto a distribuição mais escalonada da mesma pode facilitar o processo de comercialização. São aspectos que podem resultar em ganhos econômicos significativos, na abacaxicultura irrigada.

A influência das diferentes datas de colheita no peso médio do fruto está apresentada na Figura 3.

Como se pode observar na Figura 3, a antecipação da colheita, nas duas maiores lâminas de irrigação, não resultou em prejuízo para o peso médio do fruto. Apenas nas lâminas de 525 e 468 mm/ano verificou-se um ligeiro aumento no peso médio dos frutos, nas colheitas subseqüentes à primeira. Para todas as lâminas, verificou-se redução no peso médio dos frutos das duas últimas colheitas.

O peso fresco da folha ‘D’, coletada por ocasião da indução floral, indicativo do vigor das plantas, variou na seguinte ordem, da mais alta lâmina de irrigação para a mais baixa: 74,4g; 74,0g; 78,9g; 60,6g e 52,0g. Seguindo a mesma ordem (da

TABELA 1 - Dados pluviométricos e lâminas de irrigação, em mm, do experimento com o abacaxizeiro-‘Pérola’, em área de tabuleiro costeiro da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas-BA.

	Out/94 a Jan/95 ¹	Fev/95 a Dez/95 ²	Total	Ano ³
ETCA ⁴	767,4	1.593,6	2.361,0	1.888,8
P. Real ⁵	134,3	1.083,2	1.217,5	974,0
P. Efetiva ⁶	125,1	714,2	839,3	671,4
Lâmina 1 ⁷	417,5	343,0	760,5	608,4
Total 1 ⁸	542,6	1.057,2	1.599,8	1.279,8
Lâmina 2 ⁷	417,5	292,8	710,3	568,2
Total 2 ⁸	542,6	1.007,0	1.549,6	1.239,7
Lâmina 3 ⁷	417,5	238,3	655,8	524,6
Total 3 ⁸	542,6	952,5	1.495,1	1.196,1
Lâmina 4 ⁷	417,5	167,9	585,4	468,3
Total 4 ⁸	542,6	882,1	1.424,7	1.139,8
Lâmina 5 ⁷	417,5	0,0	417,5	334,0
Total 5 ⁸	542,6	714,2	1.256,8	1.005,4

1 Período com lâminas de irrigação uniformes;

2 Período com lâminas de irrigação diferenciadas;

3 Valores anuais obtidos dividindo-se os valores totais por 15 e multiplicando-se os resultados por 12.

4 ETCA (Evaporação do tanque classe “A”) - Calculada pelo produto da evaporação medida pelo coeficiente 0,85, definido pela velocidade do vento < 175 km/dia, umidade relativa > 70 % e raio mínimo do centro do tanque ao final da grama de 10 m (Doorembos e Pruitt, 1994).

5P. Real (Precipitação Real) - Precipitação pluviométrica no período.

6P. Efetiva (Precipitação Efetiva) - Estimada, de maneira aproximada, em função da precipitação pluviométrica e da lâmina de água necessária para que a umidade do solo retorne à capacidade de campo, conforme Marouelli et al. (1994). Para o caso, sempre que a precipitação pluviométrica em três dias consecutivos foi superior a 20 mm, considerou-se este valor como precipitação efetiva; caso fosse menor que 20 mm, considerava-se o valor medido.

7 Lâminas (1; 2; 3; 4 e 5) - Lâminas de irrigação aplicadas às parcelas.

8 Totais (1; 2; 3; 4 e 5) - Lâminas aplicadas às parcelas + precipitação efetiva ocorrida no período.

TABELA 2 – Percentuais acumulados do número de frutos colhidos do abacaxi-‘Pérola’, ao longo das sete colheitas, em função das lâminas de irrigação. Cruz das Almas-BA.

Irrigação (mm/ano)	Datas de colheita						
	23-11-95	30-11-95	04-12-95	12-12-95	19-12-95	27-12-95	03-01-96
608	14,2	34,6	49,9	75,0	94,7	100	-
568	12,9	34,0	48,9	71,4	91,5	99,9	100
525	6,0	20,0	34,3	57,7	84,4	99,9	100
468	0,6	1,0	3,4	11,6	35,4	92,1	100
334	-	-	1,0	3,8	14,1	68,0	100

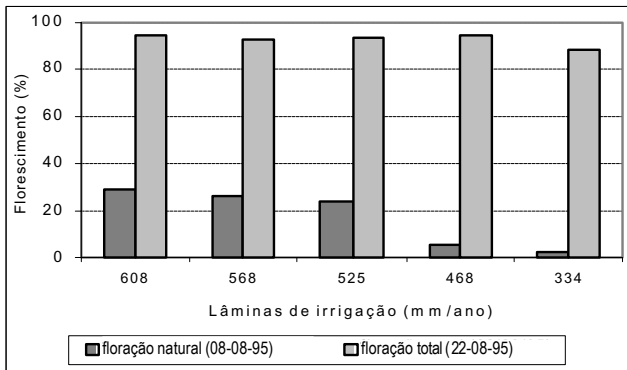


FIGURA 1 – Influência de lâminas de irrigação no florescimento do abacaxizeiro-‘Pérola’, nas condições edafoclimáticas dos Tabuleiros Costeiros do Nordeste Brasileiro. Cruz das Almas-BA

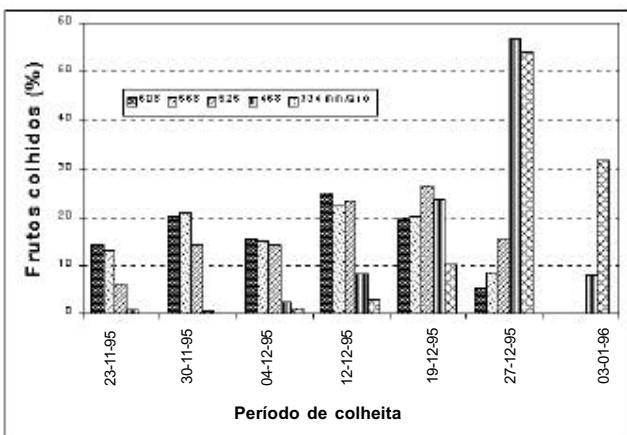


FIGURA 2 – Influência de lâminas de irrigação na antecipação da colheita de frutos de abacaxi-‘Pérola’, nas condições edafoclimáticas dos Tabuleiros Costeiros do Nordeste Brasileiro. Cruz das Almas-BA

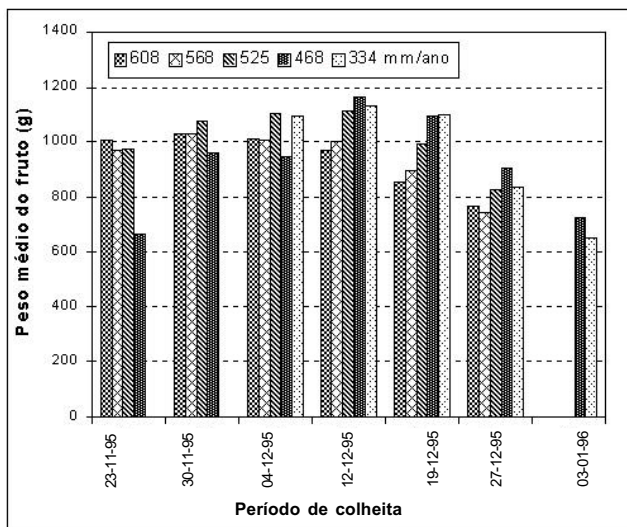


FIGURA 3 – Peso médio do fruto do abacaxi-‘Pérola’, nas diferentes lâminas de irrigação, em função das datas de colheita. Cruz das Almas-BA

lâmina mais alta para a mais baixa), as estimativas de produtividade final para cada tratamento foram de 47,5 t/ha; 46,8 t/ha; 49,6 t/ha; 43,1 t/ha; e 35,8 t/ha (Souza et al., 1998), o que reflete a estreita relação entre lâmina de água, vigor da planta e produção. Os resultados obtidos mostram ainda que o maior vigor das plantas, em função das lâminas de água mais altas, tornou-as mais sensíveis aos estímulos naturais para o florescimento, com a conseqüente antecipação na colheita dos frutos.

CONCLUSÕES

1. Houve efeito positivo das lâminas crescentes de irrigação sobre a diferenciação floral natural e antecipação no período de colheita do fruto, o que resultou no encurtamento do ciclo da planta.
2. A antecipação do florescimento e da colheita não prejudicou o peso médio do fruto, nas parcelas submetidas às maiores lâminas d'água.
3. As maiores lâminas de irrigação permitiram uma distribuição mais equitativa da colheita, no período em que ela ocorreu.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, O.A. de. **Balço hídrico dos “Tabuleiros” de Cruz das Almas**. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMPF, 1991a. 3p. (Circular Técnica, 18).

ALMEIDA, O.A. de. **Informações meteorológicas do CNP-Mandioca e Fruticultura Tropical**. Cruz das Almas, BA: EMBRAPA-CNPMPF, 1991b. 35P. (Documentos, 34).

ALMEIDA, O.A. de. Irrigação é a alternativa certa para aumentar a produtividade. **A Tarde Salvador**, 7 nov., 1991c., p.9

ALMEIDA O.A. de e SOUZA, L.F. da S. O semi-árido no recôncavo baiano. **A Tarde Rural**, Salvador, 17 mar., 1994. p.5

ALMEIDA, O.A. de; REINHARDT, D.H.R.C. Irrigação. In: CUNHA, G.A.P. da; CABRAL, J.R.S.; SOUZA, L.F. da S. **O abacaxizeiro. Cultivo, agroindústria e economia**. Brasília: Embrapa, 1999. p. 203-227. (Comunicação para Transferência de Tecnologia).

ALMEIDA, O.A. de; SOUZA, L.F. da S.; SOUTO, R.F.; CALDAS, R.C. Niveles de humedad del suelo y de fertilizante en piña en semiárido de Brasil. In: CONGRESO NACIONAL DE RIEGO, 17., 1999, Murcia, España. **Actas...** Murcia, MU: AERYD, 1999. p.27-34.

ASOEGWU, S.N. Effect of irrigation and nitrogen on the growth and yield of pineapples (*Ananas comosus*) cv Smooth Cayenne. **Fruits**, Paris, v.42, n.9, p.505-509, 1987.

ASOEGWU, S.N. Nitrogen and potassium requirement of pineapple in relation to irrigation in Nigeria. **Fertilizer Research**, Dorchester, v.15, n.3, p.203-210, 1988.

- DOOREMBOS, J.; PRUITT, W.O. Las necesidades de agua de los cultivos. **Riegos y drenaje**. Roma: FAO, 1994. 195 p. (FAO, 24).
- GIACOMELLI, E.J.; PY, C. **O abacaxi no Brasil**. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1981. 101p.
- HANKS, R.J.; KELLER, J.; RASMUSSEN, V.P. Line source sprinkler for continuous variable irrigation crop production studies. **Soil Science American Journal**, v.40, p.426-429, 1976.
- MAROUELLI, W.A.; SILVA, W.L. de C. e; SILVA, H.R. da. **Manejo da irrigação em hortaliças**. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças, 1994. 60p.
- MATOS, A.P. de; SANCHES, N.F. Desenvolvimento da inflorescência do abacaxizeiro 'Pérola'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.11, n.2, p.49-53, 1989.
- MEDCALF, J.C. Respostas do abacaxizeiro quando irrigado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE ABACAXICULTURA, 1., 1982, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FCAV, 1982. p.91-98.
- NEILD, R.E.; BOSHELL, F. An agroclimatic procedure and survey of the pineapple production potential of Colombia. **Agricultural Meteorology**, Amsterdam, v.17, p.81-82, 1976.
- PY, C.; LACOEUILHE, J.J.; TEISSON, C. **The pineapple, cultivation and uses**. Paris: G.P. Maisonneuve & Larose, 1987. 568p.
- REINHARDT, D.H.R.C.; COSTA, J.T.A.; CUNHA, G..P. da. Influência da época de plantio, tamanho de muda e idade da planta para a indução floral do abacaxi "Smooth Cayenne" no Recôncavo Baiano. I. Crescimento vegetativo, produção de mudas e florescimento natural. **Fruits**, Paris, v.41, n.1, p.31-41, 1986
- REINHARDT, D.H. A planta e o seu ciclo. In: REINHARDT, D.H.; SOUZA, L.F. da S.; CABRAL, J.R.S. (Org.) **Abacaxi. Produção: Aspectos técnicos**. Cruz das Almas: EMBRAPA Mandioca e Fruticultura – Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. p.13-14; il. (Frutas do Brasil; 7)
- SOUTO, R.F.; ALMEIDA, O. A. de; SOUZA, L.F. da S.; CALDAS, R.C.; FARIA, F.H. de S. Níveis de umidade do solo e de adubação para o abacaxizeiro 'Pérola' no Norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.20, n.3, p.332-342, 1998.
- SOUZA, L.F. da S.; ALMEIDA, O.A. de; CALDAS, R.C.; REINHARDT, D.H. Soil humidity and fertilization level for 'Pérola' pineapple in coastal tableland areas of Brazil. In: INTERNATIONAL PINEAPPLE SYMPOSIUM, 3., 1998, Pattaya, Thailand. **Abstracts...** p.62.
- TAY, T.H. Effect of water on growth and nutrient uptake of pineapple. **MARDI Research Journal**, Ruala Lumpur, v.2, n.2, p.31-49, 1974.