

IRRIGAÇÃO DE ABACAXI ‘BRS IMPERIAL’, POR MICROASPERSÃO, EM SOLO COBERTO COM ‘MULCH’ PLÁSTICO

EUGÊNIO FERREIRA COELHO¹; MONALISA GALENO DA COSTA CUNHA²; DOMINGO HAROLDO RUDOLFO CONRADO REINHARDT³; DANIEL RIBEIRO GONÇALVES⁴; LUIZ ANTÔNIO CONCEIÇÃO DE CARVALHO⁵ E DAMIANA LIMA BARROS⁶

¹ Irrigação e Fertirrigação, Embrapa Mandioca e Fruticultura. Rua Embrapa S/N - Cx. Postal 007, Chapadinha, 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil. E-mail: eugenio.coelho@embrapa.br, Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7079-6858>;

² PPGEA, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil. E-mail: monalisa_gc@hotmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-0213-851X>;

³ Embrapa Mandioca e Fruticultura. Rua Embrapa S/N - Cx. Postal 007, Chapadinha, 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil. E-mail: domingo.reinhardt@embrapa.br, Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-2029-9177>;

⁴ PPGEA, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil. E-mail: danielgoncalves724@gmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0675-7218>;

⁵ PPGEA, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Rua Rui Barbosa, 710, Centro, 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil. E-mail: luizcarvalho@ufrb.edu.br, Orcid: <https://orcid.org/0009-0003-1755-6363>;

⁶ Irrigação e Fertirrigação, Embrapa Mandioca e Fruticultura. Rua Embrapa S/N - Cx. Postal 007, Chapadinha, 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil. E-mail: damibarrosh@hotmail.com, Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5134-567X>;

1 RESUMO

Os sistemas de irrigação mais recomendados para o abacaxizeiro são os sistemas de irrigação por aspersão convencional ou por irrigação localizada (gotejamento e a microaspersão). A busca por maior eficiência de água pelas culturas indica sistemas de baixas taxas de aplicação de água como o gotejamento e a microaspersão. Atualmente, o uso de cobertura plástica em cultivos de abacaxi com uso do gotejamento tem sido usado pelos agricultores; não se usa a microaspersão com o solo com cobertura plástica devido à falta de estudos para avaliar as perdas e a viabilidade da microaspersão nessa condição. Esse estudo avalia a viabilidade do uso da microaspersão na cultura do abacaxizeiro cultivado com cobertura do solo considerando a sua resposta a irrigação e as perdas de água. Um experimento foi instalado nas condições climáticas do recôncavo da Bahia com a cultivar BRS Imperial plantada em canteiros, com um delineamento experimental em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas 2 x 5, com solo nu e coberto com plástico (mulch), com cinco lâminas de irrigação definidas em função de variações da depleção de água abaixo da capacidade de campo. A precipitação que ocorreu no período experimental foi de 1.404 mm, sendo as demais lâminas aplicadas de 1.800, 1.931, 2.041 e 2.056 mm. As perdas por evaporação e escoamento superficial sobre o plástico equivaleram a 16% da lâmina aplicada; o uso da microaspersão no abacaxizeiro com cobertura plástica apresenta produtividades competitivas, sendo viável nas condições do Recôncavo da Bahia.

Palavras-chave: *Ananas Comosus* (L.), cobertura do solo, lâmina de irrigação.

COELHO, E. F.; CUNHA, M. G. DA C.; REINHARDT, D. H. R. C.; GONÇALVES, D. R.; CARVALHO, L. A. C. DE; BARROS, D. L.
MICRO-SPRINKLER IRRIGATION OF 'BRS IMPERIAL' PINEAPPLES IN SOIL COVERED WITH PLASTIC MULCH

2 ABSTRACT

The most recommended irrigation systems for pineapples are conventional sprinkler irrigation or localized irrigation (drip and microsprinkler). The search for greater water efficiency in crops requires low-rate water application systems such as drip and microsprinkler systems. Currently, farmers are using plastic mulch for pineapple crops with drip irrigation. Because of a lack of studies evaluating losses and the viability of microsprinkler irrigation under these conditions, microsprinkler irrigation is not used with soil covered with plastic mulch. In this study, the viability of microsprinkler irrigation in pineapple crops grown with soil mulch was evaluated, considering its response to irrigation and water loss. An experiment was conducted under the climatic conditions of the Recôncavo region of Bahia, using the BRS Imperial cultivar planted in beds. This experiment followed a randomized block design in a 2 x 5 split-plot arrangement. The soil was bare and covered with plastic mulch, with five irrigation depths defined on the basis of variations in water depletion below field capacity. The precipitation during the experimental period was 1,404 mm, with the remaining applied depths being 1,800, 1,931, 2,041, and 2,056 mm. Evaporation and runoff losses over the plastic cover were equivalent to 16% of the applied depth; microsprinkling on pineapple plants with plastic mulch yields competitive yields, making them viable under the conditions of the Recôncavo region of Bahia.

Keywords: *Ananas Comosus* (L.), soil cover, irrigation depth.

3 INTRODUÇÃO

O uso adequado da irrigação no cultivo do abacaxizeiro reduz o ciclo da cultura, aumenta a produtividade e, muitas vezes, também melhora a qualidade dos frutos (Almeida *et al.*, 2022). A cultura apresenta ao longo do seu ciclo uma demanda permanente e variável de água, dependente do seu estágio de desenvolvimento. Nas fases críticas, sobretudo no final da fase vegetativa e na floração, o déficit hídrico pode afetar o peso e a qualidade dos frutos, e por consequência, a produção da cultura (Souza *et al.*, 2009). A irrigação é necessária em situações em que existe um período durante o ano com chuva mensal inferior a 15 mm por três meses consecutivos ou inferior a 25 mm por quatro meses consecutivos, ou ainda, inferior a 40

mm por cinco meses consecutivos (Almeida; Souza, 2011).

A associação da cobertura plástica do solo ao uso da irrigação tem sido uma contribuição positiva para o sucesso da produção de abacaxi. Esta cobertura auxilia no controle das plantas invasoras, evita o aquecimento excessivo no solo, reduz as perdas de água para a atmosfera, aumenta a eficiência da adubação, minimiza o risco da ocorrência de ferimentos nas raízes e nas plantas devido à capina, resultando em impacto positivo na produtividade da cultura (Chen *et al.*, 2018; Coelho *et al.*, 2022).

Os principais sistemas de irrigação usados na cultura do abacaxi têm sido o gotejamento e a microaspersão. O gotejamento se adequa a condição de disponibilidade hídrica limitada e o custo da mão de obra elevado. O uso do plástico

como cobertura do solo no cultivo do abacaxizeiro sob irrigação por gotejamento, não só acarreta benefícios no aumento da eficiência de uso da água como reduz atividades de capinas ou uso de herbicidas. Lima *et al.* (2025) observaram que a utilização do mulch plástico resultou em grande economia no uso da água no cultivo do abacaxizeiro cv. BRS Imperial, irrigado por gotejamento. Os autores observaram uma redução da evapotranspiração e da lâmina total de água, aplicada nos tratamentos avaliados e um aumento do uso eficiente da água da cultura. O sistema de irrigação por microaspersão adapta-se bem ao abacaxizeiro por causa da forma e da distribuição de suas folhas, que facilitam a captação de água e a sua condução para a absorção por meio das raízes adventícias superiores (Almeida; Souza, 2011).

A cobertura plástica (mulch) do solo não tem sido usada no cultivo de abacaxi irrigado por aspersão ou microaspersão, devido ao fato de que o mulch plástico elimina a infiltração da água no solo e favorece o escoamento superficial, reduzindo a eficiência do uso da água pela planta. Por outro lado, é conhecida a baixa demanda de água do abacaxizeiro, comprovada pelo baixo coeficiente de cultura (Allen *et al.*, 1998; Lima *et al.*, 2025). A baixa demanda resultante da baixa transpiração durante o dia, característica de plantas CAM que fixam o CO₂ via mecanismo ácido das crassuláceas (Carr, 2012) indica baixa demanda de irrigação para a cultura.

O crescimento do abacaxizeiro, em termos de número de folhas e a área foliar, intensifica-se após 90 dias do plantio (Lima *et al.*, 2025), promovendo o fechamento da área de cultivo. Essa característica, aliada a eficiência da coleta de água da irrigação por aspersão pelas folhas, pode resultar em elevada retenção de água no dossel, a qual é conduzida ao talo da planta. Consequentemente, há uma redução significativa da fração de precipitação que

efetivamente atinge o solo, sobretudo quando se trata de irrigações de baixa intensidade, como ocorre na microaspersão, cuja taxa de aplicação é inferior a 5 mm h⁻¹.

As perdas por evaporação da água durante a irrigação por microaspersão do abacaxizeiro cultivado em canteiro com cobertura plástica (mulch), bem como as perdas por escoamento superficial no canteiro necessitam ser avaliadas considerando a lâmina de irrigação relativamente menor para o abacaxizeiro, a elevada retenção de água pelo adensamento das folhas das plantas e as baixas taxas de aplicação de água do sistema de microaspersão. Esses pontos podem levar a indicação da possibilidade de ser viável o uso da cobertura plástica do solo com a irrigação por microaspersão.

O presente trabalho teve como objetivos: determinar a resposta do abacaxizeiro ‘BRS Imperial’ à lâmina de água sob irrigação por microaspersão cultivado com e sem mulching plástico do solo; avaliar as perdas por escoamento superficial e evaporação na condição do solo coberto com o mulching plástico irrigado por microaspersão, nas condições dos Tabuleiros Costeiros da Bahia e definir a viabilidade de uso da irrigação por microaspersão associada ao cultivo do abacaxizeiro com mulching plástico.

4 MATERIAL E MÉTODOS

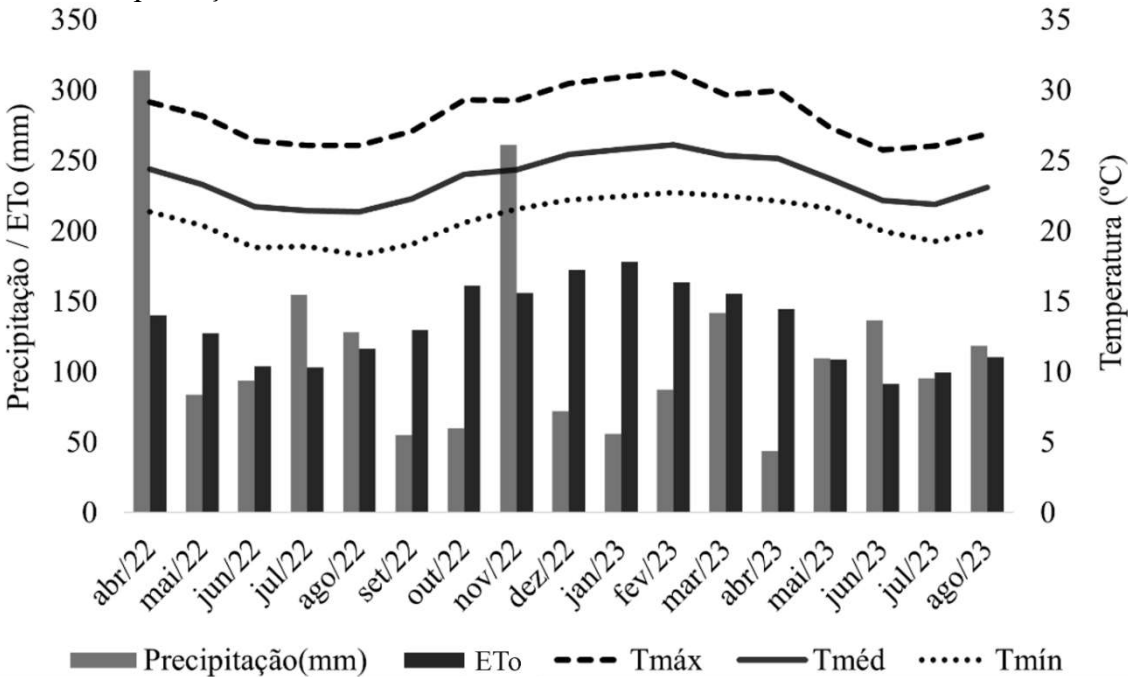
4.1 Descrição da área experimental

O experimento foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, localizada no município de Cruz das Almas – BA, com coordenadas geográficas 12°40’19” S e 39°06’22” W, e altitude de 225 metros. O município é localizado na região dos Tabuleiros Costeiros no Recôncavo Baiano. O clima é classificado como Aw e Am, tropical quente e úmido, conforme classificação de Koppen,

com precipitação média anual de 1.224 mm. com uma maior incidência de chuvas no período entre abril e julho, a umidade relativa média do ar é de 80 % e a temperatura média anual de 24,5 °C (Silva *et*

al., 2016). A Figura 1 contém os dados de precipitação, evapotranspiração, temperaturas máxima, média e mínima, durante o período do experimento.

Figura 1. Temperatura máxima (Tmáx), temperatura mínima (Tmín) e temperatura média (Tméd), precipitação e evapotranspiração (ETo) durante o período de crescimento e produção do abacaxizeiro em Cruz das Almas, Bahia.



Fonte: Autor (2024).

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Amarelo e Argiloso Amarelo de textura franco-argilo-arenosa (Tabela 1).

Tabela 1. Atributos físicos e hídricos do solo da área experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, na camada de 0-0,30 m de profundidade.

Composição granulométrica			Porosidade			Dens. Solo (Kg dm ⁻³)
----- (g kg ⁻¹) -----			----- (%) -----			
Areia total	Silte	Argila	Macro	Micro	Total	
733	94	173	11,98	19,12	31,10	1,55
Tensão e umidade do solo						Água
Tensão (Mpa)	0,01	0,033	0,100	0,300	1,500	Disponível
Umid (cm ³ cm ⁻³)	0,164	0,143	0,135	0,124	0,113	0,051

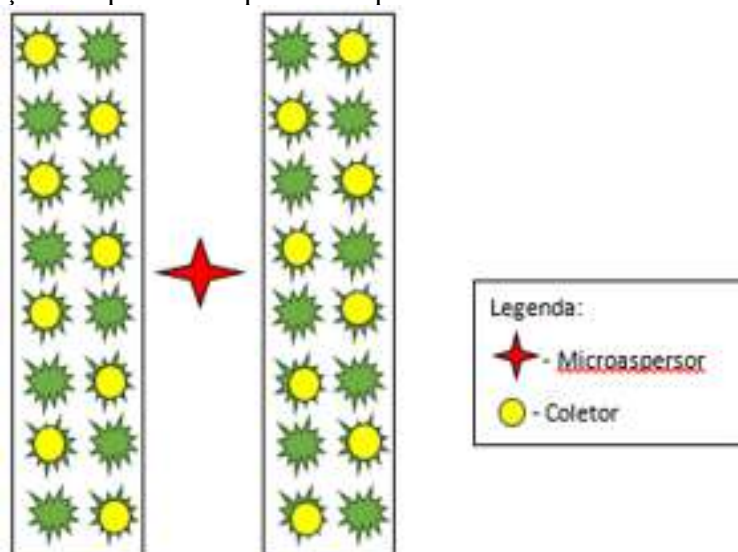
Dens. Solo – densidade do solo; Umid - umidade do solo. Fonte: Autor (2024).

4.2 Caracterização do experimento

O preparo do solo consistiu na construção de canteiros com 0,80 m de largura e espaçamento de 1,00 m entre si. Estes foram cobertos manualmente com filme de polietileno de dupla face (cobertura plástica), cujas laterais foram fixadas com solo. O plantio de 874 mudas de abacaxi cv.

BRS Imperial foi realizado em 18/04/2022, utilizando-se um espaçamento duplo de 1,00 x 0,40 x 0,40 m, o que resultou em uma densidade de 35.700 plantas por hectare. As parcelas experimentais possuíam dimensões de 6,0 m x 1,5 m, contendo 16 plantas cada, das quais as 12 centrais foram consideradas úteis para as avaliações (Figura 2).

Figura 2. Disposição das plantas na parcela experimental.



Fonte: Autor (2025).

A irrigação foi realizada por microaspersão com emissores de 70 L h⁻¹ e raio molhado de 2,5 m. A determinação da intensidade de precipitação foi feita periodicamente a partir da avaliação da uniformidade de distribuição de água e da coleta da lâmina média da parcela. A intensidade de aplicação (mm h⁻¹) foi determinada pela razão entre a lâmina média aplicada da parcela (mm) e o tempo de irrigação (h). As lâminas foram idênticas para as duas condições de tratamento, com e sem cobertura plástica, até 240 dias após o plantio devido a ocorrência de chuvas em volume suficiente para dispensar a necessidade de irrigação no período. Nos

meses seguintes, até a colheita, incluindo as fases de floração e de enchimento de frutos, houve um maior número de eventos de irrigação em caráter suplementar.

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados, com dez tratamentos e três repetições em parcelas subdivididas, sendo a condição com ou sem cobertura plástica do solo colocada na parcela (Figura 3) e a lâmina de irrigação correspondendo a cinco níveis de água equivalentes às reposições de cinco frações da diferença entre a capacidade de campo do solo e a umidade atual, quando esta era menor que a umidade da capacidade de campo.

Figura 3. Vista do experimento com lâminas de água e cobertura plástica do solo no cultivo de abacaxi cv. BRS Imperial.



Fonte: Autor (2023).

As lâminas de irrigação foram calculadas com base no monitoramento da umidade do solo, realizado por meio de sondas de TDR (Reflectometria no Domínio do Tempo) instaladas a 0,10 m das plantas em todos os tratamentos e blocos. As leituras foram realizadas três vezes por semana, antecedendo os eventos de irrigação. A decisão pela aplicação da lâmina baseou-se na comparação entre a umidade atual média do solo e a umidade correspondente à capacidade de campo. As lâminas de irrigação consistiram de frações (f) da diferença de umidades na capacidade de campo e a atual (L1: 0,0; L2: 0,35; L3: 0,55; L4: 0,75 e L5: 1,00) (Equação 1).

$$L = ((\theta_{CC} - \theta_{Atual}) * f * Z * 10 \quad (1)$$

Em que: L – Lâmina de irrigação do tratamento (mm); θ_{CC} – Umidade volumétrica na capacidade de campo ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$); f – Fração da capacidade de campo do solo; θ_{Atual} – Umidade volumétrica atual ($\text{cm}^3 \text{cm}^{-3}$); Z – Profundidade do sistema radicular (cm).

O tempo de irrigação foi calculado conforme Bernardo, Soares e Mantovani (2006) (Equação 2).

$$Ti = \frac{L}{I_a} \quad (2)$$

Em que: Ti – Tempo de irrigação (horas); I_a – Intensidade de aplicação de água do sistema (mm h^{-1}); e L – Lâmina total de água a ser aplicada por irrigação (mm).

4.3 Avaliações durante o ciclo da cultura

O crescimento das plantas foi avaliado por meio das seguintes variáveis: número de folhas, largura e comprimento da folha 'D', folha fisiologicamente ativa, a mais longa e completamente expandida do abacaxizeiro. As avaliações foram realizadas em diferentes frequências conforme o período sazonal. No período chuvoso, na ausência de irrigação, as determinações foram mensais, de 19 de julho a 17 de novembro de 2022. Já no período seco, sob irrigação, foram realizadas duas avaliações: em 14 de dezembro de 2022 e em 23 de fevereiro de 2023, sendo esta última efetuada cinco dias após a indução floral. As avaliações que caracterizaram as irrigações constaram de medidas da lâmina de irrigação aplicada (lâmina bruta calculada), evaporação durante a irrigação e escoamento superficial da água nos canteiros cobertos com plástico. A medida da evaporação durante a irrigação foi feita em quatro bandejas com 600 ml de água, colocadas ao lado do experimento, determinando os volumes em cada bandeja antes e após a

irrigação. A evaporação para cada lâmina de irrigação aplicada, em milímetros, foi obtida pela diferença entre o volume inicial (v_i) de água na bandeja, no início da irrigação, e o volume final (v_f) após a irrigação, em litros de água, dividida pela área da bandeja em metros quadrados. Após a irrigação colocou-se uma bandeja contendo 300 ml de água sobre a parcela com cobertura plástica. Esta foi retirada após a secagem da cobertura, sendo computado o volume evaporado, que dividido pela área da bandeja resultou na lâmina evaporada (E_{vf}). A evaporação total na parcela correspondente à lâmina aplicada, foi obtida pela soma da lâmina evaporada das bandejas antes (E_{vi}) e após a irrigação (E_{vf}), no caso do solo coberto. No solo nu, a

evaporação considerada foi apenas durante a irrigação (E_{vi}).

A coleta de água do escoamento superficial sobre os canteiros cobertos com plástico foi por meio de calhas de PVC de 3 m de comprimento, instaladas de cada lado do canteiro (Figura 4), mantendo ao longo da mesma, um declive de 0,3 %. Frascos de plástico retangulares foram instalados no final das calhas de forma a coletar todo o volume de água escoado da superfície das parcelas. O volume contido nos frascos foi mensurado por meio de uma proveta graduada nos dois lados do canteiro. Os dados foram coletados em quatro datas: 18/11/22, 23/11/22, 06/02/23 e 17/02/23.

Figura 4. Parcela com as calhas para coleta do escoamento superficial de água nos canteiros com cobertura plástica.



Fonte: Autor (2023).

O volume total (V_t) escoado por parcela correspondeu à soma dos volumes (V) coletados nos dois lados do canteiro (Equação 3).

$$V_t = V_{do\ lado\ direito} + V_{do\ lado\ esquerdo} \quad (3)$$

Após a obtenção do escoamento total, dividiu-se o valor obtido pela área da parcela ($6\text{ m} \times 1,05\text{ m} = 6,3\text{ m}^2$) para se obter

o escoamento superficial em lâmina de água (mm) (Equação 4).

$$R = \frac{V_t}{A} \quad (4)$$

Em que: R – Escoamento superficial total por parcela (mm); V_t – Escoamento total (L); A – Área da parcela (m^2).

A lâmina líquida aplicada às plantas (LI_n) foi determinada pela Equação 5, nas

mesmas datas de coletas dos volumes dos frascos acima mencionadas.

$$LI_n = I - (R + L_e) \quad (5)$$

Em que: LI_n – Lâmina líquida total utilizada pelas plantas na parcela experimental (mm); I – Lâmina aplicada pela irrigação (mm); R – Lâmina escoada da superfície coberta do canteiro por parcela (mm); L_e – Lâmina evaporada da superfície coberta do canteiro na parcela durante a irrigação e após a irrigação na superfície coberta do solo (mm).

As médias das observações das perdas por evaporação (E_v) e por escoamento superficial (R) obtidas nas quatro datas foram somadas de forma se determinar as frações da lâmina total aplicada referentes a evaporação e escoamento superficial nas irrigações.

Na colheita, foram avaliados o peso, a circunferência e o comprimento do fruto, o comprimento de sua coroa e a quantidade de mudas (filhotes) por planta. A produtividade agrônômica da água foi determinada pela razão entre a produtividade de frutos e a lâmina líquida total de irrigação calculada para reposição de água ao solo somada à precipitação total no período (Equação 6):

$$P_a = \frac{P_c}{I+P} \quad (6)$$

Em que: P_a – Produtividade da água ($\text{kg mm}^{-1} \text{ ha}^{-1}$); P_c – Produtividade de frutos comerciais (kg ha^{-1}); I – Lâmina de água de irrigação (mm); P – Precipitação (mm).

Considerando a proximidade das lâminas aplicadas nas condições com e sem cobertura do solo, a média das lâminas aplicadas tanto na condição de solo coberto como descoberto foi usada para as análises de crescimento e produção. Na análise da produtividade da água, considerou-se a lâmina de irrigação calculada e por isso foi necessário considerar as duas condições de cobertura do solo. No caso da condição sem

cobertura, a lâmina considerada foi a lâmina (chuva ou irrigação) sem a fração da evaporação de água do solo durante as irrigações (E_v). Na condição com cobertura, a lâmina de irrigação correspondeu a LI_n da Equação 5, isto é, a lâmina aplicada, descontando a evaporação durante a irrigação e sobre a cobertura plástica, além do escoamento superficial.

O crescimento das plantas e a produtividade foram analisados em um delineamento em parcelas subdivididas 2×5 , correspondendo à presença ou ausência de cobertura do solo e às diferentes lâminas de irrigação, respectivamente. A análise de variância (ANOVA) foi realizada utilizando-se o programa SISVAR® (FERREIRA, 2019). Inicialmente, a normalidade dos resíduos para cada variável dependente foi verificada por meio do teste de Shapiro-Wilk. Para comparar o efeito da cobertura do solo, as médias foram submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para o efeito das lâminas de irrigação, foi aplicada a análise de regressão.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Lâminas de precipitação e de irrigação

O período experimental foi caracterizado por chuvas regulares, com irrigação suplementar para manter a umidade do solo. A colheita iniciou-se em 07/07/23, aos 446 dias após o plantio (DAP), para os tratamentos com cobertura plástica e em 17/07/23, aos 456 DAP, para aqueles sem cobertura.

Conforme apresentado na Tabela 2, as lâminas de irrigação e os totais hídricos (irrigação + chuva) foram próximos entre os tratamentos com e sem cobertura plástica. Esse comportamento é atribuído à irrigação suplementar e à regularidade da precipitação ao longo do estudo. A evapotranspiração de

referência e a precipitação acumulada foi de 1.483 mm e 1.404 mm, respectivamente.

Tabela 2. Lâminas de irrigação e totais (irrigação e chuva) aplicadas nos tratamentos com e sem cobertura plástica do solo durante o período experimental.

Aplicação de água	Cobertura do solo	Lâminas (mm)				
		1	2	3	4	5
Irrigação	Sem	-	382	544	683	671
	Com	-	411	511	593	634
Irrigação + chuva	Sem	1.404	1.786	1.948	2.087	2.075
	Com	1.404	1.815	1.915	1.997	2.038
Média		1.404	1.800	1.931	2.042	2.056

Fonte: Autor (2025).

A Tabela 3 apresenta a distribuição de água de irrigação na cultura do abacaxizeiro ‘BRS Imperial’, avaliada em quatro datas distintas durante a indução floral e o crescimento dos frutos. As lâminas aplicadas variaram entre 4,0 e 10,0 mm por hora, enquanto as lâminas efetivamente coletadas no mesmo período situaram-se entre 3,6 e 5,9 mm. As perdas por evaporação durante a irrigação (EVi) variaram de 4,8% a 8,4% do total perdido. As perdas por escoamento superficial nos

canteiros foram mais expressivas na fase vegetativa anterior à indução floral, alcançando até 23% do total de perdas (EVi + R), valores estes obtidos sem considerar a evaporação sobre a lona plástica após a irrigação. Apesar da elevada variabilidade observada no escoamento superficial e nas perdas totais, adotou-se o valor de 16% como estimativa das perdas combinadas por evaporação e escoamento superficial durante as irrigações.

Tabela 3. Lâmina média de irrigação coletada (LamC), Lâmina total de irrigação aplicada (LamA), perdas por evaporação (EVi) e por escoamento superficial nos canteiros (R) e percentagens das perdas em relação à lâmina total (PerdaLamT), nos tratamentos com e sem cobertura plástica do solo, em quatro datas de coleta, durante o período experimental.

Data	LamC	Evi + R	LamA	PerdaLamT	Evi	R
	mm	mm			%	
18/11/2022	3,8	1,3	5,1	25,1	5,8	19,4
	4,1	1,3	5,4	24,9	5,9	23,1
23/11/2022	5,4	1,0	6,4	15,0	6,7	14,7
	6,2	1,1	7,3	14,5	5,9	6,6
01/06/2023	5,9	1,5	7,4	20,7	8,4	9,1
	3,7	0,3	4,0	8,3	4,8	3,4
02/06/2023	8,1	1,9	10,0	19,0	6,4	4,8
	7,1	0,2	7,3	2,5	6,4	1,9
Média	5,5	1,1	6,6	16,4	6,3	10,4
DesvPad	1,6	0,5	1,8	8,6	1	7,8
CV (%)	29	50	27	53	16	75

DesvPad - Desvio Padrão; CV – Coeficiente de variação. Fonte: Autor (2025).

a) Crescimento das plantas

Os resultados das variáveis de crescimento das plantas seguiram um comportamento homocedástico. A análise de variância das variáveis obtidas aos 311 dias após o plantio (no período da indução floral), evidenciou efeito apenas da cobertura do solo, com diferenças significativas entre as médias dos tratamentos com e sem cobertura plástica do solo considerando todas as lâminas de água (chuva + irrigação) aplicadas. As médias das variáveis número, comprimento, largura e área das folhas do tratamento com cobertura do solo foram

superiores às do tratamento sem cobertura (Tabela 4). As médias das variáveis de crescimento no período da indução floral obtidas para as lâminas totais de água aplicadas (chuva e irrigação) não permitiram gerar um modelo matemático de ajuste das lâminas a estas médias das variáveis de crescimento. A média do comprimento da folha 'D' foi condizente com a observada por Franco *et al.* (2014), de 60,1 cm, da cultivar 'Pérola' obtida no período de indução com lâmina de água aplicada no ciclo de 2.200 mm, embora tenha sido menor que a média de comprimento da mesma cultivar (Kist *et al.*, 2011).

Tabela 4. Nível de crescimento das plantas do abacaxizeiro cv. BRS Imperial aos 311 dias após o plantio, cultivado com e sem cobertura plástica do solo, em resposta a diferentes lâminas de água (mm). Cruz das Almas, 2023.

Variáveis	Cobertura do solo	CV1 e CV2 (%)	Média
Número de folhas	com	1 - 16,1	40,70 a
	sem	2 - 13,1	32,30 b
Comprimento folha D (cm)	com	1 - 11,6	60,40 a
	sem	2 - 11,2	56,70 a
Largura folha (cm)	com	1 - 11,3	5,79 a
	sem	2 - 7,6	5,41 b
Área foliar (m ²)	com	1 - 21,2	1,60 a
	sem	2 - 16,1	1,17 b

Médias seguidas das mesmas letras na coluna não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade.

Fonte: Autor (2025).

Os dados da Tabela 5 expressam a evolução do crescimento do abacaxizeiro na fase do ciclo que antecede a indução floral, período entre 246 e 311 DAP, em que as plantas apresentam as mais altas taxas de crescimento (Lima *et al.*, 2024). Nesse período, o crescimento das plantas foi maior

nos tratamentos com cobertura plástica do solo ($p < 0,05$) para as variáveis estudadas. O número de folhas emitidos entre 246 e 311 DAP, de modo geral foi superior ao obtido por Franco *et al.* (2014) no mesmo período com a cultivar 'Pérola'.

Tabela 5. Crescimento das plantas no período de 246 a 311 dias após o plantio, em resposta aos tratamentos de cobertura do solo, dentro de cada lâmina de água estudada. Cruz das Almas, BA, 2023.

Variáveis	Cobertura do solo	CV (%)	----- Lâmina (mm) -----				
			1.404	1.805	1.931	2.042	2.056
Número de folhas	Com	1 - 21,0	20,3 a	12,0 a	10,0 a	8,0 a	19,3 a
	Sem	2 - 20,7	6,6 b	1,3 b	9,6 b	2,0 b	9,3 b
Comprimento da folha (cm)	Com	1 - 11,6	11,7 a	11,6 a	12,7 a	7,0 a	9,0 a
	Sem	2 - 11,2	4,0 b	2,0 b	4,8 b	4,6 b	8,3 b
Largura da folha (cm)	Com	1 - 11,3	1,0 a	0,3 a	0,53 a	0,5 a	0,6 a
	Sem	2 - 7,6	0,4 b	0,3 a	0,3 a	0,4 a	0,5 a
Área foliar (m ²)	Com	1 - 21,2	0,5 a	0,6 a	0,5 a	0,3 a	0,7 a
	Sem	2 - 16,1	0,1 b	0,1 b	0,4 a	0,3 a	0,6 a

Valores seguidos da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey.

Fonte: Autor (2025).

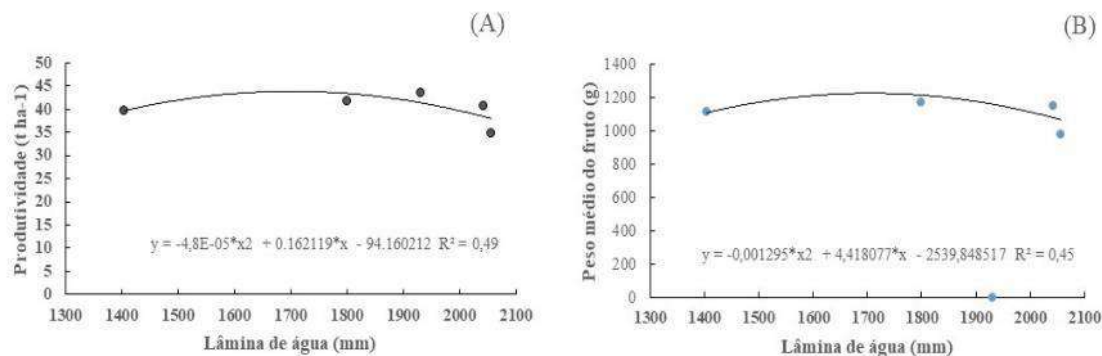
A análise de variância não detectou efeito da lâmina de irrigação nas variáveis de crescimento, o que se deveu as condições de chuvas num total de 1.404 mm durante o experimento com 76 % dos meses do plantio à colheita com precipitações mensais superiores a 70 mm em todo o ciclo da cultura (Figura 1), lâmina de água que atende a necessidade hídrica do abacaxizeiro (BRASIL, 2012). Esse regime de chuvas condicionou o solo a manter a umidade acima ou na capacidade de campo, favorecendo o crescimento das plantas.

As lâminas crescentes não resultaram em acréscimos no número de folhas emitidas e nas dimensões da folha ‘D’; ocorreu um aumento significativo da área foliar no caso dos tratamentos sem cobertura plástica do solo para lâminas igual ou acima de 1.931 mm (Tabela 5). A cobertura plástica do solo mantém níveis de umidade no solo com menor variação com o tempo, conforme a lâmina aplicada e contribui na sua distribuição no volume molhado do solo, favorecendo um maior crescimento das plantas (Coelho *et al.*, 2022; Coelho *et al.*, 2024).

b) Produtividade de frutos e produtividade da água

A análise de variância mostrou efeito da lâmina de água aplicada para as variáveis peso médio do fruto e produtividade de frutos. Nesse caso, tanto o peso médio do fruto como a produtividade apresentaram uma função polinomial de grau 2. O valor de produtividade máxima e do peso médio máximo foram de 42,7 t ha⁻¹ e 1,288 kg, respectivamente. A produtividade máxima correspondeu a lâmina de 1.688 mm e o peso médio máximo de fruto a lâmina de 1.705 mm (Figura 5). A produtividade máxima foi inferior a obtida por Lima *et al.*, (2025) sob irrigação por gotejamento, sendo que o peso médio do fruto foi próximo nos dois estudos. Entretanto, tanto a produtividade como o peso médio dos frutos foram superiores as médias obtidas nas condições do Estado do Espírito Santo (Santana *et al.*, 2021) sob irrigação por gotejamento, sob lâminas próximas ou superiores a 3.000 mm.

Figura 5. Resposta do abacaxizeiro BRS Imperial a água, considerando a produtividade total (A) e o peso médio de frutos (B).



Fonte: Autor (2025).

A Tabela 6 expressa as médias das variáveis de produção peso médio de fruto, comprimento da coroa, produtividade comercial e número de filhotes por planta e comprimento e diâmetro do fruto, considerando as condições de cobertura do solo e as lâminas de água (irrigação + chuva) aplicadas. Não houve efeito da cobertura

plástica do solo, exceto para número de filhotes, cujas média foi maior para a condição de solo coberto em relação ao solo nu. As médias da produtividade não diferiram para as condições do solo com e sem cobertura plástica considerando todas as lâminas totais de água aplicadas.

Tabela 6. Peso médio do fruto (PMF), diâmetro do fruto (DIAMF), comprimento do fruto (COMF) e da coroa (COMPC), produtividade comercial (PRDTCO) e número de filhotes por planta (NFILH) do abacaxizeiro cv. BRS Imperial, em resposta à cobertura plástica do solo e lâminas de irrigação.

Lâmina (mm)	Cobertura do solo	PMF (g)	PRDTCO (t ha ⁻¹)	COMF (cm)	DIAMF (cm)	COMPC (cm)	NFILH
1.404	com	1.183	42,265	16,1	12,3	19,2	6 a
	sem	1.044	37,314	16,7	11,1	18,2	4 a
1.800	com	1.223	43,696	16,1	11,3	18,9	6 a
	sem	1.117	34,917	14,6	10,7	18,4	5 a
1.931	com	1.277	45,634	17,0	11,3	18,3	7 a
	sem	1.160	41,457	16,4	11,1	18,3	5 a
2.042	com	1.261	45,039	15,8	11,7	19,4	6 a
	sem	1.039	36,328	15,2	10,8	18,9	5 a
2.056	com	1.043	37,272	16,3	11,0	19,4	6 a
	sem	911	32,566	13,3	10,7	18,4	3 b
Média	com	1.198	41,800	16,3	11,5	19,1	6,4 a
	sem	1.054	39,294	15,2	10,9	18,4	4,8 b
CV - 1	(%)	8,5	13,5	5,5	7,9	6,2	1,6
CV - 2	(%)	10,3	15,5	7,6	9,5	5,4	16,7

Valores seguidos da mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey.

Fonte: Autor (2025).

Embora a análise estatística tenha detectado efeito da cobertura do solo apenas no número de filhotes, as médias de todas as variáveis produtivas, em todos os níveis de lâmina de água, foram numericamente superiores no tratamento com cobertura plástica. Este efeito foi mais pronunciado na produtividade, variável síntese que integra os demais componentes de produção.

Os valores de produtividade obtidos no tratamento sem cobertura (solo nu) foram superiores aos relatados por Lima *et al.* (2025) para a mesma cultivar sob irrigação por gotejamento, e equipararam-se aos do tratamento com cobertura plástica nas condições do presente estudo. Adicionalmente, os resultados para comprimento e diâmetro do fruto, bem como comprimento da coroa, foram consistentes com os dados reportados pelos referidos autores.

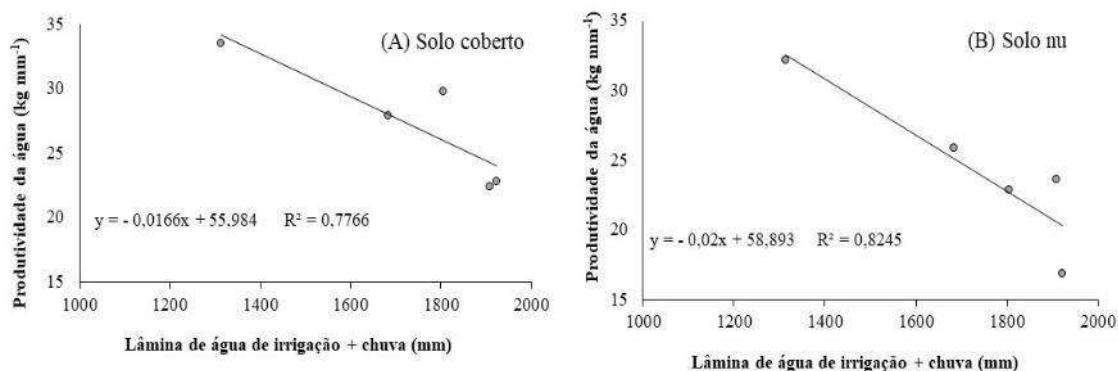
Os resultados demonstram que o uso da cobertura plástica do solo, nas condições subúmidas ou úmidas, para o abacaxizeiro cultivado em canteiros sob irrigação por microaspersão é tecnicamente viável, com tendência de maior produtividade em relação a condição sem cobertura do solo. As variáveis de crescimento e produção foram influenciadas de forma predominante pelas chuvas que contribuíram, em média, de 54 % a 72 % da água total aplicada durante o ciclo, sendo que foram distribuídas em 13 dos 16 meses (solo descoberto) e em 13 dos 15 meses (solo coberto), inibindo dessa forma os efeitos da irrigação e da cobertura do solo.

Neste estudo, as lâminas aplicadas (irrigação + chuva) não influenciaram a produção. A menor lâmina foi de 1.404 mm (chuva), uma quantidade que está dentro do intervalo de necessidade da cultura, entre 1.000 e 1.500 mm, com distribuição mensal

entre 60 e 150 mm (BRASIL, 2012). A diferença entre as lâminas foi relativamente pequena. Além disso, o abacaxizeiro é uma cultura de baixo consumo de água, com baixos coeficientes de cultura (Lima *et al.*, 2024; San-José; Montes; Nikonova, 2007; Allen *et al.*, 1998) em consonância com as características morfofisiológicas da cultura e suas relações hídricas, com baixa transpiração de 0,3 mg a 0,5 mg de água por cm² de área foliar/hora (Schaffer; Andersen, 1994), além de sua alta capacidade de captação de água pelas folhas e seu armazenamento no tecido da hipoderme foliar.

A análise de variância mostrou efeito significativo da lâmina líquida aplicada na produtividade agrônômica da água (PA) do abacaxizeiro 'BRS Imperial'. O comportamento da lâmina com a PA foi linear. A PA variou de 17 a 32 kg mm⁻¹, na condição de solo descoberto (Figura 6B), valores menores que os observados para a condição com cobertura do solo, de 22 a 33 kg mm⁻¹ (Figura 6A). Esses resultados são esperados, uma vez que não houve diferença estatística entre as produtividades da cultura, com uma menor lâmina de água usada pelas plantas em solo coberto. A cobertura do solo favoreceu a conservação da umidade necessária às raízes, elementos importantes no crescimento e produtividade da cultura. Na condição de solo descoberto, a evaporação da água do solo contribui com as perdas de forma predominante até que as folhas cubram totalmente o canteiro. A produtividade da água na condição de solo descoberto não diferiu da média na mesma condição obtida por Lima *et al.* (2025), e foi inferior a obtida pelos mesmos autores com uso do sistema de irrigação por gotejamento.

Figura 6. Produtividade da água do abacaxizeiro cv. BRS Imperial em solo com (A) e sem cobertura plástica (B) em resposta a lâminas totais de água (irrigação + precipitação). Cruz das Almas, BA, 2023.



Fonte: Autor (2025).

A cobertura plástica do solo no cultivo do abacaxizeiro é uma prática comum, principalmente em regiões com déficit hídrico e geralmente associada ao sistema de irrigação por gotejamento. Embora seja mais adequada para cultivos em canteiros, seu uso não é difundido em sistemas de irrigação por aspersão. Os resultados deste estudo demonstram a viabilidade técnica da cobertura plástica sob irrigação por microaspersão, indicando uma tendência de ganhos de produtividade associados à redução no consumo hídrico.

6 CONCLUSÕES

As lâminas de água de irrigação e chuva entre 1.688 e 1.705 mm corresponderam as médias máximas da produtividade (40,7 t ha⁻¹) e do peso médio de frutos do abacaxizeiro BRS Imperial (1,288 kg).

Na irrigação por microaspersão, a cobertura plástica do solo pode ocasionar perda média de 16 %, com um desvio padrão de 8,6% da lâmina de água aplicada, considerando a evaporação da água durante a irrigação, a evaporação sobre o plástico após a irrigação e o escoamento de água do canteiro durante a irrigação.

O uso da microaspersão no abacaxizeiro com solo com cobertura

plástica apresenta produtividades competitivas mesmo considerando as perdas de água de irrigação por evaporação e escoamento superficial e é viável nas condições do edafoclimáticas do Recôncavo da Bahia e similares.

7 REFERÊNCIAS

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration - guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, Irrigation and Drainage Paper: 56, 1998. 300p.
- ALMEIDA, U. O. D.; CADES, M.; ANDRADE NETO, R. D. C.; OLIVEIRA, L. C. D. Qualidade do abacaxi (cv. BRS RBO) em diferentes épocas de plantio com irrigação suplementar e em sequeiro. **IRRIGA**, Botucatu, v. 27, n. 1, p. 193–207, 2022.
- ALMEIDA, A. O.; SOUZA, L. F. S. Irrigação e fertirrigação na cultura do abacaxi. In: SOUSA, V. F. de; MAROUELLI, W. A.; COELHO, E. F.; PINTO, J. M.; COELHO FILHO, M. A. (Org.). **Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças**. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2011. p. 339 – 368.

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8. Ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006. 625p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria** n.º 221, de 11 de outubro de 2012. Aprova o Zoneamento Agrícola de Risco Climático para a cultura de abacaxi no Estado do Acre. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 17 out. 2012.

CARR, M.K.V. The water relations and irrigation requirements of pineapple (*Ananas comosus* var. *comosus*): a review. **Experimental Agriculture**, Cambridge, v. 48, n. 4, p. 488-501, 2012.

CHEN, B.; LIU, E.; MEI, X.; YAN, C.; GARRE, S. Modelagem da dinâmica hídrica do solo em um campo de milho de primavera de sequeiro com cobertura plástica. **Agricultural water management**, Amsterdam, v. 198, p. 19-27, 2018.

COELHO, E. F.; LIMA, L. W. F.; STRINGAM, B.; MATOS, A. P. de; SANTOS, D. L., REINHARDT, D. H.; VELAME, L. de M.; SANTOS, C. E. M. dos; CUNHA, F. F. Water productivity in pineapple (*Ananas comosus*) cultivation using plastic film to reduce evaporation and percolation. **Agricultural Water Management**, Amsterdam, v. 296, article 108785, p. 1-11, 2024.

COELHO, E. F.; SANTOS, D. L.; LIMA, L. W. F. de; CASTRICINI, A.; BARROS, D. L.; FILGUEIRAS, R.; DA CUNHA, F. F. Water regimes on soil covered with plastic film mulch and relationships with soil water availability, yield, and water use efficiency of papaya trees. **Agricultural water management**, Amsterdam, v. 269, article 107709, p. 1-12, 2022.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. *Revista Brasileira de Biometria*, Jaboticabal, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

FRANCO, L. R. L.; MAIA, V. M.; LOPES, O. P.; FRANCO, W. T. N.; SANTOS, S. R. dos. Crescimento, produção e qualidade do abacaxizeiro 'Pérola' sob diferentes lâminas de irrigação. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 2, p. 132-140, 2014.

KIST, H. G. K.; RAMOS, J. D.; SANTOS, V. A.; RUFINI, J. C. M. Fenologia e escalonamento da produção do abacaxizeiro 'Smooth Cayenne' no Cerrado de Mato Grosso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 9, p. 992-997, 2011.

LIMA, L. W. F., COELHO, E. F., DE MATOS, A. P., BARROS, D. L., DE LIMA, J. C. L., DE CARVALHO, L. A. C., & REINHARDT, D. H. R. C. Growth, yield and irrigation water efficiency of 'Brs Imperial' pineapple cultivated with plastic mulching. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 38, p. e12370, 2025.

LIMA, L. W. F.; COELHO, E. F.; REINHARDT, D. H.; JUNGHANS, D. T.; VELLAME, L. M.; BARROS, D. L. Pineapple root growth and distribution with the use of plastic mulch and percolation barrier. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 59, p. 1-11, 2024.

SAN-JOSÉ, J.; MONTES, R.; NIKONOVA, N. Diurnal patterns of carbon dioxide, water vapour and energy fluxes in pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr. cv. Red Spanish) field using eddy covariance. **Photosynthetica**, Praha, v. 45, p. 370-384, 2007.

SANTANA, W. do R.; ROSA, L. V. C. A. F.; SOUZA, J. M. de; BONOMO, R.

Crescimento vegetativo, produtividade e qualidade dos frutos do abacaxizeiro 'BRS Imperial' sob lâminas de irrigação. **IRRIGA**, Botucatu, v. 26, n. 2, p. 398-410, 2021.

SCHAFFER, B.; ANDERSEN, P. C. Handbook of Environmental Physiology of Fruit Crops, Vol. 2: Subtropical and Tropical Crops, CRC Press, Boca Raton, 1994. 366p.

SILVA, T. S. M. da, COELHO FILHO, M. A., COELHO, E. F. **Boletim meteorológico da estação convencional de Cruz das Almas, Ba: variabilidade e tendências climáticas**. Documento 216, Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, ISSN 1809-4996, 2016. 77p.

SOUZA, O. P.; TEODORO, R. E. F.; MELO, B. de.; TORRES, J. L. R. Qualidade do fruto e produtividade do abacaxizeiro em diferentes densidades de plantio e lâminas de irrigação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 44, n. 5, p. 475-476. 2009.