

INTERCEPTAÇÃO DE ÁGUA PELO DOSSEL DA CANA-DE-AÇÚCAR

Eugênio Nunes Teixeira¹; Everardo Chartuni Mantovani²; Gustavo Haddad Souza Vieira³; Maurício Bernardes Coelho⁴; André Luis Teixeira Fernandes⁵

¹Consultor Irriger, Goiânia, GO, eugenioteixeira@yahoo.com.br

²Prof. Titular, DEA, UFV, Viçosa, MG, everardo@ufv.br

³Prof. IFES, Santa Teresa, ES, ghsvieira@gmail.com

⁴Eng. Agr.º. DFT, UFV, Viçosa, MG, mcoelho@ufv.br

⁵Prof. Universidade de Uberaba, Uberaba, MG, andre.fernandes@uniube.br

1 RESUMO

A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) é uma das culturas de maior importância socioeconômica no Brasil. O uso da irrigação na cana-de-açúcar redesenhou a distribuição geográfica do seu cultivo no Brasil, incorporando áreas antes não recomendadas para o plantio e transformando-as em novos pólos de desenvolvimento da cultura e das regiões. O presente trabalho teve como objetivo quantificar a interceptação de água pelo dossel da cana de açúcar, para diversas lâminas aplicadas pelo sistema pivô central, em diferentes índices de área foliar nas condições edafoclimáticas da região norte de Minas Gerais. O experimento foi conduzido com a variedade RB- 867515, no período de junho de 2008 a junho de 2009, em uma fazenda pertencente à usina SADA Bioenergia e Agricultura, localizada na parte empresarial do Projeto Jaíba. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado na montagem dos experimentos, avaliando-se cinco lâminas aplicadas em três índices de área foliar diferentes. As avaliações sempre ocorreram na metade do raio do pivô central. Através dos resultados obtidos observou-se o quanto é importante considerar-se o volume de água que escorre pelo colmo da planta, pois este foi responsável por 19,92 a 25,4 % da lâmina de água que chega ao solo, dependendo do estágio de desenvolvimento da planta. A interceptação média encontrada para os índices de área foliar de 1,67, 2,69 e 3,5 m⁻¹ foi de 14,4, 27,63 e 31,72%, respectivamente.

Palavras-chave: irrigação, interceptação, cana-de-açúcar.

**TEIXEIRA, E. N.; MANTOVANI, E. C.; VIEIRA, G. H. S.; COELHO, M. B.;
FERNANDES, A. L. T. WATER INTERCEPTION BY THE SUGARCANE CANOPY**

2 ABSTRACT

Sugarcane (*Saccharum officinarum*) is an important culture for Brazil socio-economic status. The use of irrigation in sugarcane redesigned its geographical distribution, incorporating areas previously not recommended for planting and transforming them into new developed regions. This study aimed to quantify the water intercepted by the sugarcane canopy, to different applied depths by central pivot in different leaf area index in the northern region of Minas Gerais. The experiment was conducted with the variety RB-867 515, from June 2008 to June

2009. A randomized design was used in the assembly of the experiments, evaluating five different water depths at three different rates of leaf area index. Evaluations often occurred in half length of the central pivot. Through the results it was noted how important it is considering the volume of water that flows down the stem, because it accounted from 19.92 to 25.4% of the water depth that reached the ground, depending on the stage of plant development. To leaf area index of 1.67, 2.69 and 3.5 m m⁻¹, the average interception was of 14.4, 27.63 and 31.72%, respectively.

Keywords: irrigation, interception, sugarcane.

3 INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é uma das culturas de grande importância socioeconômica no Brasil, sendo a principal matéria-prima para a fabricação de açúcar, etanol e aguardente, obtidos a partir da sacarose, que é o seu componente mais valioso. O rendimento médio mundial da cultura é de 53 t ha⁻¹ de colmos com teores de sacarose de 10 a 18% e 11 a 16% de fibra (Diola & Santos, 2010).

A irrigação suplementar da cana-de-açúcar é uma das alternativas tecnológicas que busca o aumento da sua produção em regiões antes marginalizadas pelo déficit hídrico acentuado. No entanto, muitos produtores estão adotando a tecnologia da irrigação sem um planejamento adequado, sem considerar as necessidades hídricas, sem manejar adequadamente a água de irrigação e sem conhecer as peculiaridades fisiológicas da cana irrigada (Dantas et al., 2006).

O manejo de água adequado e estratégico pode ser feito utilizando-se a eficiência de uso da água para ajustar o planejamento e a tomada de decisão da irrigação, aumentando-se a produtividade da cultura (Karatas et al., 2009).

Uma grande dúvida dos irrigantes que utilizam a aspersão é com a interceptação de lâminas de irrigação pelo dossel da cana. Não se sabe ao certo qual a quantidade final de água que chega ao solo, já que a água interceptada e que deixa de atingir o solo, retorna à atmosfera, por evaporação direta.

A interceptação da água de chuva pela cobertura vegetal tem sido estudada por diversos autores como Ferreira et. al. (2005), Arcova et. al. (2003) e Alves (2001), em ecossistemas florestais e culturas perenes de grande porte, mas no caso de irrigação, existem poucos trabalhos.

Na avaliação de interceptação de água pelo dossel de uma cultura, é importante levar em consideração a sua arquitetura foliar característica, assim como seu índice de área foliar nos diferentes estádios de desenvolvimento ao longo do ciclo.

A partir dos 120 dias após o plantio, ocorre a formação e o alongamento dos colmos, que resultam em produção. Algumas cultivares chegam a produzir 25 ou mais colmos por touceira. A produção foliar é frequente e rápida durante essa fase, com o índice de área foliar chegando a 6 ou 7 (Inman-Bamber, 2004). Estudos mostraram que a área foliar da cana-de-açúcar aumenta no período de grande crescimento da cultura, quando verificam-se os maiores índices de área foliar e número de folhas nesse período, ou seja, alta eficiência fotossintética (Sinclair et al., 2004), entretanto resultados mostraram que com o passar do tempo, a capacidade fotossintética da cana-de-açúcar decresce, devido à diminuição da área foliar

(Silva et al., 2005; Oliveira et al., 2005; Inman-Bamber et al., 2009) e à redução da taxa de crescimento dos entrenós (Heerden et al., 2010).

Quando submetidas a condições de deficiência hídrica, as plantas apresentam uma série de alterações morfofisiológicas, tais como enrolamento da folha, alteração do ângulo da folha, redução da área foliar (Chaves et al., 2008; Flexas et al., 2006).

Steiner et al. (1983) estudaram as perdas e a repartição de água aplicadas por um pivô central sob a cultura do milho e observaram que a capacidade de retenção de água pela cultura pode ser relativamente constante para uma condição de dossel cheio, mas que a porcentagem de água armazenada pelo dossel depende da lâmina aplicada em cada irrigação, além das características da variedade, espaçamento de plantas e índice de área foliar.

Steiner et al. (1983) são enfáticos ao afirmar que esta evaporação reduz a transpiração potencial das plantas, não devendo ser considerada perda propriamente dita. Estes autores, trabalhando com milho, estimaram o volume interceptado pela superfície das plantas em 2 a 4 % do volume total bombeado. Já as perdas por evaporação e deriva pelo vento chegaram a atingir até 15 % do volume total, sendo fortemente influenciada pelo déficit de pressão de vapor e pela intensidade e direção do vento.

Considerando o exposto, os objetivos do presente trabalho foram: quantificar a interceptação de água pelo dossel da cana-de-açúcar, bem como o seu escoamento pelo colmo da planta com diferentes índices de área foliar, irrigada por um sistema de irrigação do tipo pivô central e definir os modelos que melhor expliquem a relação entre os parâmetros analisados.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma fazenda pertencente ao grupo Sada Bioenergia, no município de Jaíba, MG, latitude 15^o20'S e longitude 43^o40'W e 475 m de altitude na parte empresarial do projeto Jaíba.

A classe textural do Neossolo Quartzarênico da área experimental foi classificada como franco-arenoso com até 80 % de areia. Trata-se de um solo com baixa fertilidade natural e pequena capacidade de retenção de água, com valores de capacidade de campo e ponto de murcha permanente de 7,08 e 3,5 g g⁻¹, respectivamente. A velocidade de infiltração básica é de aproximadamente 20 mm h⁻¹ e a densidade do solo no perfil de 0-60 cm, é de 1,55 g cm⁻³.

O clima da região, pela classificação de Köppen, é do tipo Bw, ou seja, clima quente e seco, com estação chuvosa no verão. A região apresenta precipitação em torno de 700 mm ano⁻¹, sendo julho a outubro os meses mais secos e novembro a março, os mais chuvosos. O relevo da região onde se localiza as áreas de produção é plano.

A variedade de cana-de-açúcar utilizada no experimento foi a RB 86 7515, que possui um ciclo médio de 12 meses e boa adaptação à região norte mineira. O espaçamento utilizado foi de 1,40 m entre fileiras.

A interceptação foliar foi determinada pelo balanço hídrico no dossel vegetal medindo-se as lâminas (mm) aplicada (LA), direta (LD) e escoada (LE) pelo caule da planta. A lâmina aplicada (LA) referiu-se ao total de água aplicado pelo sistema de irrigação ou pela chuva; a lâmina direta (LD) compreendeu a água que chegou diretamente ao solo diretamente ou que molhou o dossel e pingou no solo; e a lâmina escoada (LE) pelo caule representou a água aplicada que chegou ao solo pelo escoamento ao longo do colmo. A água interceptada (I), portanto, foi determinada pela diferença entre LA, LD e LE, como apresentado na Equação 1.

$$I=LA-LD-LE \quad (1)$$

em que:

- I = interceptação, mm;
- LA = lâmina aplicada, mm;
- LD = lâmina direta, mm, e
- LE = lâmina escoada, mm.

O manejo da irrigação foi conduzido com auxílio do aplicativo *Irriplus*[®], que calculou a evapotranspiração da cultura a partir da evapotranspiração de referência, multiplicando-a por coeficientes de ajuste, como apresentado na Equação 2.

$$ETc = ETo \times Kc \times Ks \quad (2)$$

em que:

- ETc = evapotranspiração da cultura, mm;
- ETo = evapotranspiração de referência, mm;
- Kc = coeficiente da cultura, adimensional, e
- Ks = coeficiente de estresse hídrico, adimensional.

A lâmina bruta de irrigação foi calculada por meio de um balanço hídrico em que as entradas de água foram as irrigações realizadas e precipitação pluvial efetiva e as saídas a evapotranspiração da cultura (ETc) e percolação (Mantovani et al., 2009). Para a estimativa da ETo utilizou-se os elementos meteorológicos disponíveis (radiação, temperaturas máxima, média e mínima, velocidade do vento e umidade relativa) e a equação de Penman-Monteith-FAO (Allen et al., 1998).

Para a condução do experimento foram selecionados três pivôs centrais de 106 ha cada, com vazão média de 300 m³ h⁻¹ e velocidade média de 264 m h⁻¹. A escolha dos pivôs foi realizada baseando-se no estágio de desenvolvimento da cultura conduzida na área do mesmo.

Na Figura 1 são apresentados o balanço hídrico da cultura durante a safra 2008/2009, a variação da umidade do solo, os limites superior (capacidade de campo) e inferior (ponto de murcha) de armazenamento de água no solo, a umidade de segurança e as irrigações realizadas.

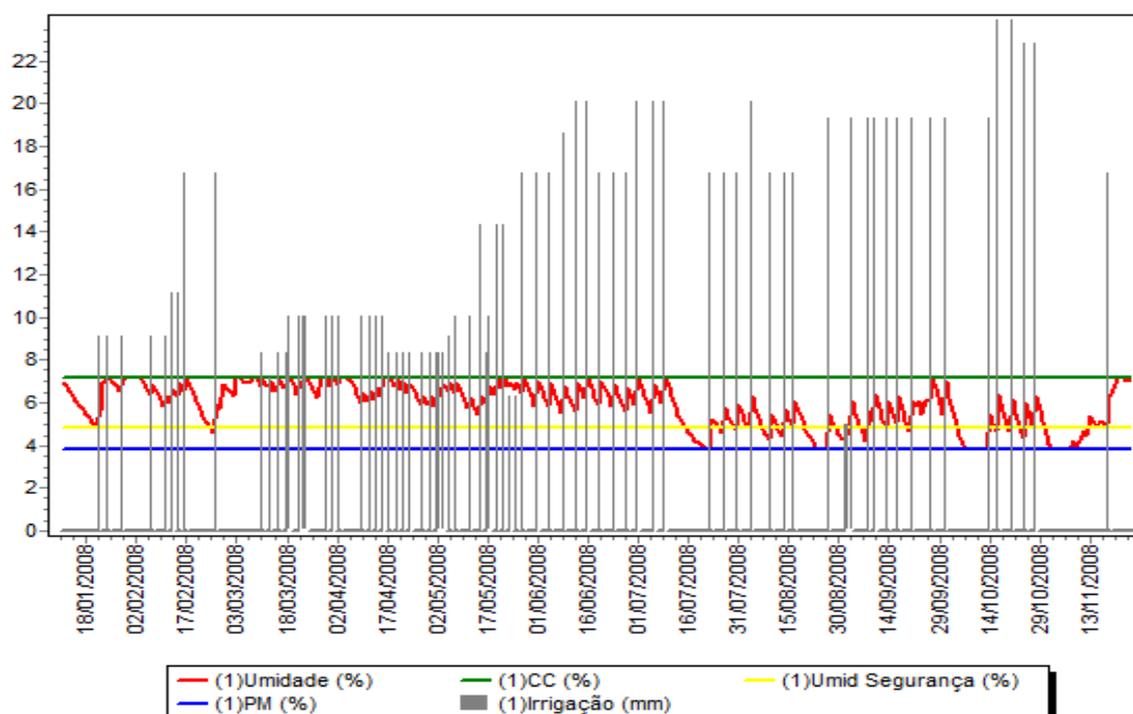


Figura 1. Umidade do solo, seus limites superior (CC) e inferior (PM) de armazenamento de água, umidade de segurança e irrigações realizadas durante o ciclo da cultura.

Os dados climáticos foram obtidos de uma estação meteorológica localizada a 10 km da área experimental, equipada com pluviógrafo e sensores de temperatura máxima e mínima do ar, umidade relativa do ar, velocidade do vento (a dois metros de altura do solo) e radiação solar global.

Para a coleta da lâmina aplicada pelo pivô central na área experimental foram instalados quatro pluviógrafos com precisão de 0,3 mm, a 0,4 m de altura do solo numa área sem vegetação, próxima ao carreador do pivô. Os pluviógrafos foram distribuídos de forma a representar adequadamente a área das caixas coletoras, ocupando uma área de um metro quadrado recebendo água do mesmo emissor que as caixas receberiam.

Para a coleta da lâmina direta utilizaram-se caixas coletoras quadradas, dispostas entre as fileiras de plantio da cana ocupando o máximo do espaçamento possível. As caixas foram confeccionadas com chapa metálica nas laterais, com uma altura de 0,3 m, espessura de aproximadamente cinco milímetros, comprimento variando de 0,95 a 1,02 m e revestidas com laminado de PVC (vinimanta) utilizado em canais e reservatórios.

Na Figura 2, é apresentado o modelo das caixas e sua disposição dentro da área experimental. Todas as caixas recebiam água dos mesmos difusores, posicionadas na metade do raio do pivô. A primeira caixa estava distante 20 m dos pluviógrafos. Para a fixação das caixas entre as linhas de cana, utilizaram-se fitas feitas com a mesma vinimanta colada nas extremidades das caixas e amarradas em hastes metálicas fixadas no solo, formando um ângulo de 90° entre as laterais e o solo.



Figura 2. Disposição das caixas coletoras entre as fileiras de plantio da cana de açúcar.

O experimento seguiu o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. As avaliações ocorreram no período de 01/10/2008 a 20/11/2008 em pivôs com diferentes estádios de desenvolvimento, sendo 84, 200 e 310 dias após o início do ciclo da cultura, de modo a obterem-se os respectivos índices de área foliar de 1,67; 2,69 e 3,50, sob a aplicação de cinco diferentes lâminas de irrigação (5,5; 7,5; 9,1; 12,8 e 22,0 mm), que consistiram nos tratamentos.

Na Tabela 1 são apresentadas as dimensões das caixas utilizadas em cada tratamento de índice de área foliar (IAF), assim como sua área de coleta.

Tabela 1. Dimensões laterais L1 e L2 (m) e área de coleta (m²) de cada caixa instalada nos tratamentos

Caixa	IAF (Dias)								
	1,67 (84)			2,69 (200)			3,50 (310)		
	L1	L2	Área	L1	L2	Área	L1	L2	Área
1	0,99	0,99	0,98	1,03	1,05	1,08	1,02	1,02	1,04
2	1,06	0,94	1,00	1,02	1,03	1,05	0,98	0,96	0,94
3	1,04	1,00	1,04	0,98	0,95	0,93	0,97	1,07	1,04
4	0,99	1,00	0,99	0,99	1,02	1,01	1,02	1,03	1,05

Como reservatório da água coletada nas caixas, utilizou-se um recipiente plástico de 20 litros enterrado abaixo das caixas, conectado por um tubo confeccionado com o laminado de PVC, para a coleta de água e sua medição, minimizando as perdas por evaporação. Para a medição do volume de água coletado, foi utilizada uma proveta de dois litros com graduação de 0,02 L e auxílio de um funil.

Na Figura 3 é apresentado o dispositivo de forma cônica, confeccionado em vinimanta e fita adesiva, para a coleta da lâmina que escorre pelo colmo, fixado com cola, a aproximadamente 0,25 m do solo. Para a vedação da parte inferior do cone que envolve o colmo, utilizou-se uma fita de borracha e fita adesiva.



Figura 3. Revestimento do colmo da cana de açúcar utilizado para captar o volume de água escoado.

Para a medição do volume de água escoada pelo colmo, utilizou-se uma seringa. Para converter o volume em lâmina (mm) escoada utilizou-se a área representativa de cada colmo, dividindo-se o volume coletado (L) pelo espaçamento médio entre colmos (m^2), já que as folhas de duas linhas se encontram nos tratamentos avaliados. Para se obter a área representativa de cada colmo fez-se a contagem do número de colmos existente por metro de fileira de plantas em todos os três tratamentos.

Na Tabela 2, é apresentado o número médio de colmos em três metros e a área representativa dos colmos. Para determinar o número de colmos existentes em cada tratamento, realizou-se a contagem de todos os colmos numa extensão de três metros e em duas linhas de plantio, fazendo-se quatro repetições em cada tratamento.

Tabela 2. Número médio de colmos em três metros na linha 1 (L1) e na linha 2 (L2) de cada avaliação e área útil (m^2) para cada tratamento

Caixa	IAF (Dias)								
	1,67 (84)			2,69 (200)			3,50 (310)		
	L1	L2	Área	L1	L2	Área	L1	L2	Área
1	97	48	0,062	63	68	0,069	29	30	0,153
2	80	87	0,054	66	59	0,072	28	27	0,164
3	105	89	0,046	65	68	0,068	29	30	0,153
4	111	77	0,048	62	63	0,072	20	32	0,173

O índice de área foliar (IAF em $m^2 m^{-2}$) foi determinado utilizando-se o equipamento LAI-2000 (LI-COR). Realizou-se 20 leituras em dez plantas de cada parcela do experimento, sendo uma de cada lado da linha de plantio na época de avaliação. Ao término das avaliações, foram realizadas quatro medições na área onde estava instalada cada caixa de coleta, determinando-se o IAF próximo de cada caixa.

Um modelo linear foi usado para caracterizar a lâmina interceptada pela cultura da cana-de-açúcar, relacionado ao estágio de desenvolvimento e a morfologia da variedade

cultivada. Para execução das análises de regressão e geração dos modelos lineares utilizou-se o programa estatístico SAEG 9.0.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3 são apresentados os valores de lâmina aplicada (LA), lâmina direta (LD), lâmina escoada pelo colmo (LE), lâmina interceptada (I), bem como suas respectivas percentagens em relação à lâmina aplicada para os índices de área foliar avaliados.

Tabela 3. Valores de lâmina aplicada (LA), lâmina direta (LD), lâmina escoada (LE) e Interceptação (I) em milímetros e sua percentagens em relação à lâmina aplicada

IAF	Dias	LA (mm)	LD (mm)	LE (mm)	I (mm)	I (%)	LE (%)	LD (%)
1,67	84	5,5	2,9	1,7	0,9	16,8	36,7	46,5
		7,5	4,4	1,9	1,2	15,6	30,9	53,6
		9,1	5,8	2,2	1,1	12,2	27,4	60,5
		12,8	8,9	2,2	1,7	13,1	19,5	67,4
		22,0	16,5	2,3	3,2	14,5	12,4	73,1
Média		---	---	---	1,6	14,4	25,4	60,2
2,69	200	3,7	1,9	0,7	1,1	29,9	25,3	44,8
		6,5	3,0	0,7	2,8	43,2	17,9	38,9
		8,3	5,4	1,5	1,4	17,4	21,2	61,5
		9,3	6,6	0,9	1,9	20,4	11,5	68,1
		13,3	7,4	2,3	3,6	27,2	23,7	49,0
Média		---	---	---	2,7	27,6	19,9	52,5
3,50	310	7,4	3,7	1,4	2,3	31,2	27,2	41,6
		8,2	4,3	2,0	1,8	22,3	31,8	45,9
		10,5	6,8	1,0	2,8	26,2	13,0	60,9
		12,9	6,0	1,1	5,9	45,5	15,0	39,5
		13,8	6,9	2,3	4,6	33,5	25,1	41,5
Média		---	---	---	4,3	31,7	22,4	45,9

O escoamento de água pelo colmo da planta foi responsável por 19,92 a 25,4 % da lâmina de água que chega ao solo, dependendo do estágio de desenvolvimento da planta. Os resultados foram diferentes dos encontrados por diversos autores citados por Castilho (2000), que afirmam não haver necessidade desta medição para a cana-de-açúcar, uma vez que a quantia representa uma fração muito pequena do total da lâmina precipitada.

O volume de água que atingiu o solo através do colmo da planta, além de representar uma parte significativa do total que chega ao solo ainda é direcionado para a região de maior concentração de raízes da planta, favorecendo sua absorção.

Ao analisar apenas a lâmina direta, obtiveram-se valores variando de 45,87 a 60,21 % do total aplicado. Os resultados estão próximos dos resultados encontrados por Castilho (2000), que avaliou a interceptação de chuvas pelo dossel da cana-de-açúcar e encontrou valores próximos de 60 % da lâmina aplicada.

Alves (2001), estudando a influência do índice de área foliar na cultura do milho, observaram que o aumento do IAF promoveu um aumento do escoamento de água pelo colmo, resultado este diferente do encontrado para a cana-de-açúcar. A grande diferença entre as duas culturas é que no milho o estande de plantas não muda no decorrer do ciclo, sendo que a área útil de cada planta é constante. Na cana-de-açúcar ocorre a morte de perfilhos no decorrer do ciclo da cultura devido à competição, aumentando assim a área que é representada por cada colmo. Neste trabalho, a área representada aumentou em 40% do primeiro para o segundo estágio avaliado e em 128% do segundo para o terceiro estágio.

Através dos resultados obtidos pode-se perceber que a interceptação em dosséis com diferentes índices de área foliar teve um comportamento linear positivo, como esperado.

Por outro lado, era esperado que a aplicação de lâminas maiores originasse uma menor porcentagem de água interceptada, com relação ao aplicado, mas isto não ocorreu em nenhum tratamento, não havendo uma relação entre LA e a I. Isto pode ter ocorrido porque nem toda água aplicada necessariamente atinge as folhas da planta, uma parte cai diretamente no solo, sendo o responsável pela grande variação dos resultados encontrados nas diferentes avaliações. Seria interessante do ponto de vista prático, que lâminas maiores resultassem numa interceptação menor, assim poder-se-ia trabalhar com um turno de rega maior, diminuindo-se as perdas. Vale lembrar que a variação de lâminas estudadas foi de acordo com o que o sistema de irrigação era capaz de aplicar. No caso de chuvas, o resultado pode ser diferente, já que podem ocorrer chuvas de grandes intensidades.

Com as medidas de índice de área foliar (IAF) realizadas nos locais de instalação de cada caixa, foi calculado um IAF médio próximo a cada caixa coletora como apresentado na Tabela 4. Com estes valores, juntamente com outras avaliações, determinou-se o índice de área foliar médio das canas em cada pivô no período das avaliações.

Tabela 4. Índices de área foliar médios medidos (IAF) nos diferentes tratamentos

IAF (Dias)		
1,67 (84)	2,69 (200)	3,50 (310)
2,3	2,7	3,3

Os valores medidos de IAF foram menores que os obtidos por diversos autores citados por Assis (2004), que encontraram valores máximos de IAF na cana-de-açúcar de 4,11 a 7,60 m² m⁻². Já Machado (1981) encontrou um valor máximo de 3,70, aproximando muito dos resultados aqui apresentados.

Na Figura 5, é apresentada a relação do IAF com a lâmina direta coletada nas diferentes caixas de todos os tratamentos. O índice de área foliar e a lâmina direta apresentaram uma relação inversa, já que à medida que se aumentou o índice de área foliar diminuiu a lâmina direta que chegou ao solo. Mas nem sempre isto aconteceu, visto que em algumas caixas ocorreu uma maior variação entre os resultados coletados.

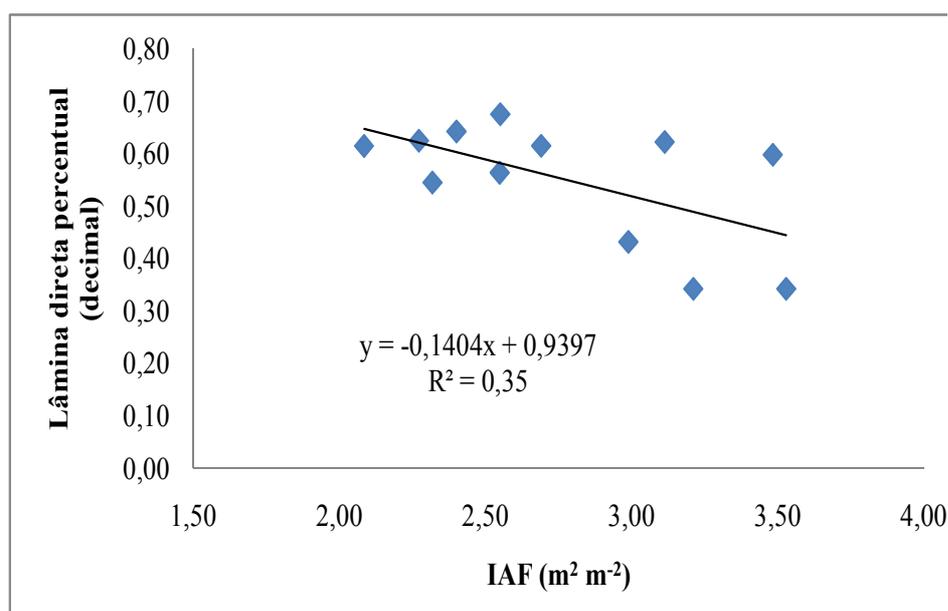


Figura 5. Valores de lâmina direta com relação aos diferentes índices de área foliar.

Para estabelecer um modelo que caracteriza a intercepção de água pelo dossel da cana-de-açúcar, foram ajustadas por regressão, equações lineares que correlacionam as lâminas aplicadas com as lâminas interceptadas em cada IAF. Na Figura 6, apresenta-se o modelo encontrado para o IAF 1,67.

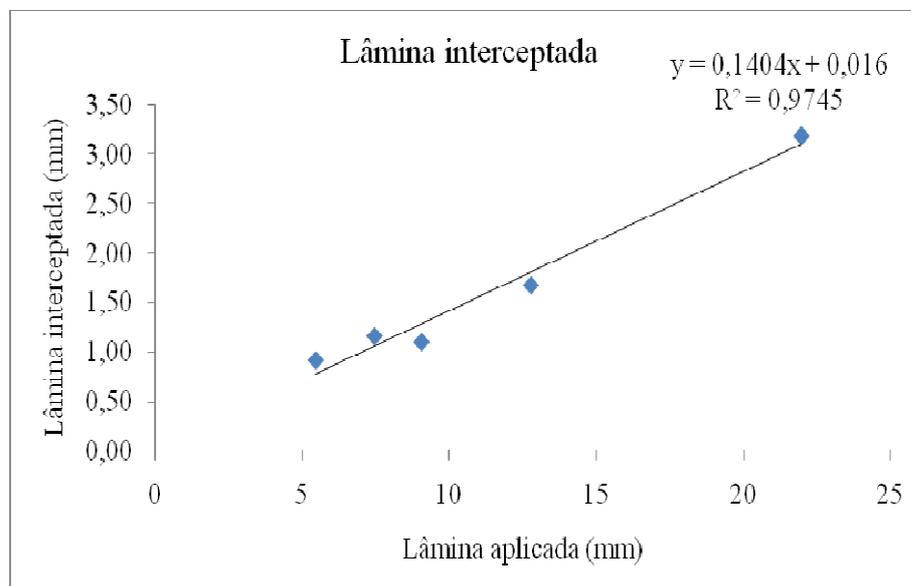


Figura 6. Relação entre a lâmina aplicada e lâmina interceptada ocorrida num IAF 1,67, com plantas a 84 dias após a sua germinação.

Na Tabela 5 apresentam-se as equações, coeficientes angulares (a), lineares (b) e de determinação (R^2) para cada IAF, e também para o conjunto de IAF, relacionando a intercepção em função da lâmina total aplicada.

Tabela 5. Equações de ajuste para a relação lâmina aplicada (La) e interceptação total (I) para cada IAF avaliado

IAF	Dias	FASE	Equação	R ²	Interceptação (%)
1,67	84	II	$I=0,1404^{**}La+0,0160$	0,9745	14,43
2,69	200	III	$I=0,2134^{**}La+0,4204$	0,5438	27,63
3,50	310	IV	$I=0,5353*La-2,1760$	0,7794	31,72

* e ** Significativos ao nível de 10% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste t

Na Tabela 6 apresentam-se as equações, coeficientes angulares e (a), lineares (b) e de determinação (R²) para cada IAF, para determinação da lâmina direta em função da lâmina aplicada.

Tabela 6. Equações de ajuste para a relação lâmina aplicada em (La) e lâmina direta (Ld) para cada IAF

IAF	Dias	FASE	Equação	R ²	Ld (%)
1,67	84	II	$Ld=-1,7029+0,8272^{***}La$	0,9998	60,21
2,69	200	III	$Ld=-0,2007+0,6159^{***}La$	0,8946	52,45
3,50	310	IV	$Ld=0,8538+0,4429^{**}La$	0,7455	45,87

Na Tabela 7 são apresentadas as equações de ajuste para a relação entre lâmina aplicada e lâmina escoada no colmo, exceto para o IAF de 3,50, pois o ajuste da equação não foi representativo para tal situação.

Tabela 7. Equações de ajuste para a relação lâmina aplicada (La) e lâmina escoada (Le) para cada IAF

IAF	Dias	FASE	Equação	R ²	Le (%)
1,67	84	II	$Le=1,6870+0,0324*La$	0,6735	25,36
2,69	200	III	$Le=-0,2197+0,1707^{***}La$	0,7456	19,92

O modelo linear ajustou-se a todas as variáveis ocorridas nos parâmetros avaliados de acordo com a lâmina aplicada, com exceção apenas para a relação entre a lâmina aplicada (LA) e a escoada (LE) pelo colmo no tratamento com IAF de 3,50.

Castilho (2000), avaliando interceptação de chuvas pelo dossel da cana-de-açúcar, também chegou à conclusão que o modelo estatístico que melhor representa a situação é o linear.

Vale ressaltar que não se pode afirmar que toda água interceptada é realmente perda, pois é preciso avaliar qual percentagem desta água entra no balanço hídrico, mas trata-se de

um estudo complexo de ser realizado, principalmente pelo local onde esta água fica armazenada, que é na bainha das folhas.

6 CONCLUSÕES

As intercepções de água pelo dossel da cana-de-açúcar foram de 14,43; 27,63 e 31,72 % da lâmina aplicada, para os índices de área foliar da cultura iguais a 1,67; 2,69 e 3,50, respectivamente.

O escoamento de água pelo colmo da planta representou 19,95 e 25,36 % do total aplicado, para os índices de área foliar da cultura iguais a 1,67 e 2,69, respectivamente.

O modelo linear explicou adequadamente as relações entre a lâmina aplicada e a escoada pelo colmo, para os índices de área foliar avaliados, com exceção do índice de área foliar de 3,5.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements**. Irrigation and Drainage paper 56. Rome: FAO, 1998. 319 p.

ALVES, D. R. B. Repartição da lâmina de irrigação, aplicada via pivô central, na cultura do milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande-PB v.5, n.1, p.67-70, 2001.

ARCOVA, F. C. S., CICCIO, V., ROCHA, P. A. B. Precipitação efetiva e intercepção das chuvas por floresta de mata atlântica em uma microbacia experimental em cunha. São Paulo. **Revista Árvore**, Viçosa MG, v.27, n.2, p.257-262, 2003.

ASSIS, P. C. O. Resposta dos parâmetros tecnológicos da cana-de-açúcar a diferentes lâminas de irrigação e adubação. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.4, n.2, 2004.

CASTILHO, C. P. G. Intercepção de chuvas na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum Officinarum*). **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 274p. 2000.

CHAVES, M.M; FLEXAS, J.; PINHEIRO, C. Photosynthesis under drought and salt stress: Regulation mechanisms from whole plant to cell. **Annals of Botany**, v. 103, p. 551-560, 2008.

DANTAS, J. N.; FIGUEREDO, J. L. C.; FARIAS, C. H. A.; AZEVEDO, A. M.; AZEVEDO, C. A. V.; Resposta da cana-de-açúcar, primeira soca, a níveis de irrigação e adubação de cobertura. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.10, n.2, p.283–288, 2006.

DIOLA, V.; SANTOS, F. **Fisiologia**. In: SANTOS, F.; BORÉM, A.; CALDAS, C. (Ed.) *Cana-de-açúcar: Bioenergia, Açúcar e Álcool – Tecnologias e perspectivas*. Viçosa: UFV, p.25-49, 2010.

FERREIRA, S. J. F.; LUIZÃO, F. J.; DALLAROSA, R. L. G.; Precipitação interna e interceptação da chuva em floresta de terra firme submetida à extração seletiva de madeira na amazônia central, **Acta Amazonica**, v. 35, n 1, p. 55-62, 2005.

FLEXAS, J.; RIBAS-CARBO, M.; BOTA, J. G. G.; HENKLE, M.; MARTINEZ-CANELLAS, S.; MEDRANO, H. Decreased Rubisco activity during water stress is not induced by decreased relative water content but related to conditions of low stomatal conductance and chloroplast CO₂ concentration. **New Phytologist**, v.172, p. 73-82, 2006.

HEERDEN, P.D.R. Van; DONALDSON, R.A.; WATT, D.A.; SINGELS, A. Biomass accumulation in sugarcane: unravelling the factors underpinning reduced growth phenomena. **Journal of Experimental Botany**, v.61, n.11, p.2877-2887, 2010.

INMAN-BAMBER, N.G. Sugarcane water stress criteria for irrigation and drying off. **Field Crops Research**, v. 89, p.107-122, 2004.

INMAN-BAMBER, N.G.; BONNETT, G.D.; SPILLMAN, M.F.; HEWITT, M.L.; JINGSHENG X. Source–sink differences in genotypes and water regimes influencing sucrose accumulation in sugarcane stalks. **Crop & Pasture Science**, v.60, n.4, p.316-327, 2009.

KARATAS, B. S.; AKKUZU, E.; UNAL, H. B.; ASIK, S.; AVCI, M. Using Satellite remote sensing to asses irrigation performance in water user Associations in the Lower Gediz Basin, Turkey. **Agricultural Water Management**, v. 96, p.982-990, 2009.

MACHADO, E. C. **Um modelo matemático-fisiológico para simular o acúmulo de matéria-seca na cultura da cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*)**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1981. 115p.

MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. **Irrigação: princípios e métodos**. Viçosa: UFV. 3 ed. 2009. 355 p.

OLIVEIRA, R.A.; DAROS, E.; ZAMBON, J.L.C.; WEBER, H.; IDO, O.T.; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; KOEHLER, H.S.; SILVA, D.K.T. Crescimento e desenvolvimento de três cultivares de cana-de-açúcar, em cana-planta, no estado do Paraná: taxas de crescimento. **Scientia Agraria**, v.6, n.1/2, p.85-89, 2005.

SILVA, D.K.T.; DAROS, E.; ZAMBON, J.L.C.; WEBER, H.; TERUYO I.O.T.; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; KOEHLER, H.S.; OLIVEIRA, R. Análise de crescimento em cultivares de cana-de-açúcar em cana-soca no noroeste do paraná na safra de 2002/2003. **Scientia Agraria**, v.6, n.1/2, p.47-53, 2005.

SINCLAIR, T.R.; GILBERT, R.A.; PERDOMO, R.E.; SHINE JR., J.M.; POWELL, G.; MONTES, G. Sugarcane leaf area development under field conditions in Florida, USA. **Field Crops Research**, v.88, p.171-178, 2004.

STEINER, J.L.; KANEMASU, E.T.; CLARK, R.N. Spray losses and partitioning of water under a center pivot sprinkler system. **Transactions of the ASAE**, v.26, n.4, p.1128-1134, 1983.