

## EFEITO DA ADIÇÃO DE PALHA DE CANA-DE-AÇÚCAR E DA APLICAÇÃO DE VINHAÇA AO SOLO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE TRÊS CULTIVARES DE MAMONA<sup>1</sup>

MARIA DO CARMO DE SALVO SOARES NOVO<sup>2</sup>, NILZA PATRÍCIA RAMOS<sup>2</sup>, ANTONIO AUGUSTO DO LAGO<sup>2</sup>, GUILHERME CALDERARI MARIN<sup>3</sup>

**RESUMO** - O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito da palha de cana-de-açúcar e da aplicação da vinhaça na emergência de plântulas e no desenvolvimento inicial de três cultivares de mamona. O experimento foi disposto em blocos ao acaso, com quatro repetições, em casa-de-vegetação em Campinas, SP, em vasos com Latossolo Roxo. Foi estudada a combinação entre quantidades de palha de cana-de-açúcar *Saccharum* spp. cv. SP803280 equivalentes a 0, 5, 10, 15 e 20 t.ha<sup>-1</sup>, quantidades de vinhaça equivalentes a 0 e 150 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> e as cultivares de mamona IAC-Guarani, Íris e IAC-2028. Diariamente, foi avaliada a emergência das plântulas e no final de 30 dias após a semeadura, foi calculado o índice de velocidade de emergência (IVE) e a porcentagem final de emergência. Avaliou-se também a altura média das plantas e as biomassas fresca e seca da parte aérea. Concluiu-se que a aplicação de vinhaça reduz, sensivelmente, a emergência de plântulas das cultivares de mamona IAC-Guarani, Íris e IAC-2028, entretanto não há prejuízos posteriores ao desenvolvimento das plântulas que emergem na presença deste resíduo. A adição de palha de cana-de-açúcar ao solo não altera a emergência, mas interfere positivamente no desenvolvimento inicial de plantas de mamona

Termos para indexação: *Ricinus communis*, resíduo de agroindústria, palhada, germinação de semente.

### EFFECT OF ADDITION TO SOIL OF SUGARCANE MULCH RESIDUE AND VINASSE ON THE INITIAL DEVELOPMENT OF THREE CASTOR BEAN CULTIVARS

**ABSTRACT** – The experiment aimed to verify whether the addition of sugarcane mulch residue and vinasse on soil could affect seedling emergence and the initial development of three castor bean cultivars. The experiment was carried out using pots with soil, inside a glasshouse, in Campinas, State of São Paulo, Brazil, and arranged in randomized complete blocks with four replications. A three way combination of quantities of sugarcane (*Saccharum* spp) cv SP 803280 mulch residue equivalent to 0, 5, 10, 15 and 20 t.ha<sup>-1</sup>, quantities of vinasse equivalent to 0 and 150 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup> and the castor bean cultivars IAC-Guarani, Íris and IAC-2028 were evaluated. Each day for 30 days, seedling emergence was counted and at the end, the speed of emergence index (SEI) and the final percentage were calculated. It was concluded that the application of vinasse decreased the seedling emergence of the castor bean cultivars IAC-Guarani, Íris and IAC-2028 but there was no damage in the seedling development with this residue. The addition of sugar cane mulch residue did not affect emergence but increased the initial development of castor bean cultivars.

Index terms: *Ricinus communis*, agroindustry residue, straw, seed germination.

<sup>1</sup> Submetido em 14/08/2006. Aceito para publicação em 30/11/2006.

npramos@iac.sp.gov.br, aalago@iac.sp.gov.br.

<sup>2</sup> Eng. Agr., Dr., Pesquisador Científico, Instituto Agronômico, Caixa Postal, 28, 13001-970. Campinas, SP. jpsnovo@iac.sp.gov.br,

<sup>3</sup> Estudante de graduação – PUC-Campinas; guimarin@hotmail.com.br

## INTRODUÇÃO

Em 2001, no Estado de São Paulo, a queima da cana-de-açúcar na colheita foi regulamentada por decreto que estabeleceu que a eliminação do uso do fogo fosse gradativa sendo totalmente proibido em áreas mecanizável e não mecanizável a partir de 2021 e 2031, respectivamente. A colheita da cana-de-açúcar sem a utilização do fogo, chamada de cana crua, deixa uma espessa camada de palha depositada sobre o solo que ocasiona mudanças nas condições químicas, físicas e biológicas do ambiente agrícola. A cana crua traz ao ambiente agrícola mais vantagens que a queimada, pois propicia maior proteção ao solo contra a erosão, maior incorporação de matéria orgânica, maior atividade microbiana do solo, reduzindo a poluição ambiental e melhorando a qualidade da matéria-prima para a indústria (Furlani Neto, 1994). Além dessas vantagens, há maior retenção de umidade pela palha, diminuindo a necessidade de irrigação em locais com problemas de déficit hídrico (Rozeff, 1995). A palha deixada sobre o solo forma uma barreira física que reduz a incidência da luz e modifica o microclima local (Velini e Negrisoni, 2000) que pode afetar a brotação e o crescimento das plantas.

A aplicação da vinhaça na cultura de cana-de-açúcar é prática adotada pela maioria das usinas produtoras de álcool e açúcar, sendo sua aplicação realizada, preferencialmente, logo após o corte da planta. Com a adição da vinhaça ao solo, ocorre elevação do pH e do teor de matéria orgânica, aumentando a disponibilidade de nutrientes, o poder de retenção dos cátions, estimulando ainda a atividade microbiana, o que pode alterar o fluxo de emergência das plantas (Glória, 1992). A aplicação de resíduos em solo agrícolas pode alterar a dinâmica do ciclo dos elementos no solo modificando a fertilidade, a nutrição das plantas e os fluxos de gases para a atmosfera (Chiaradia, 2005).

Por ocasião da renovação do canavial, existem várias culturas como opções. Um dos fatores principais na escolha da cultura em rotação é a definição do que fazer com seus subprodutos. Uma das opções para a rotação com cana-de-açúcar é a mamona. Do ponto de vista industrial, o fruto da mamona apresenta aproveitamento agrícola integral obtendo-se como produto principal o óleo e, como subproduto, a torta que pode ser utilizada como adubo orgânico possuindo ainda

efeito nematicida (Beltrão et al., 2001 e Savy Filho, 2001). Embora a cultura da mamona seja considerada uma matéria-prima de custo elevado, pode ser uma boa alternativa principalmente se for considerado que a partir de 2006 será obrigado, por lei, a adição de 2% de biodiesel ao óleo diesel de petróleo. No país, o cultivo da mamona tem aumentado, principalmente, na região Centro-Oeste e no cerrado nordestino. A competitividade da cultura é baixa quando comparada a outras oleaginosas como a soja, o dendê e o girassol devido ao baixo nível tecnológico do produtor, uso incorreto de insumos, falta de sementes melhoradas adaptadas à colheita mecânica, o que encarece a produção (Savy Filho, 2005).

No Estado de São Paulo, principalmente na região noroeste, é prática comum na renovação do canavial o emprego de rotação de cultura existindo diversos estudos mostrando os benefícios desta prática. Entretanto, são poucos os dados científicos a respeito do efeito combinado de vinhaça e palha de cana-de-açúcar na emergência e no desenvolvimento inicial dessas plantas. O objetivo do experimento foi verificar se a palha de cana-de-açúcar SP803280, adicionada em quantidades variáveis ao solo e a aplicação de vinhaça, afetam a emergência e o desenvolvimento inicial das cultivares de mamona IAC-Guarani, Íris e IAC-2028.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na casa-de-vegetação do Centro de Ecofisiologia e Biofísica do Instituto Agrônomo (IAC), Campinas, SP, em 26 de setembro de 2005. O solo usado no experimento, Latossolo Roxo, cuja análise das características químicas encontra-se na Tabela 1, foi coletado na área experimental do IAC, em Campinas, na profundidade de até 0,20m, e peneirado sob crivo fino para retirada de torrões e restos vegetais e colocado em vasos plásticos com capacidade para 2,7 litros e com furos para percolação da solução do solo. O solo foi corrigido e adubado para possibilitar o desenvolvimento adequado à cultura da mamona de acordo com o recomendado por Savy Filho (1996).

O experimento foi disposto em blocos ao acaso, com quatro repetições sendo estudado como tratamentos a combinação do efeito das adições ao solo de palha de cana-

**TABELA 1. Resultado da análise de características químicas das amostras coletadas na camada de até 0,20m em Campinas, SP, 2005**

P mg.dm <sup>-3</sup>	M.O. g.dm <sup>-3</sup>	pH <sub>CaCl2</sub>	K	Ca	Mg mmol <sub>c</sub> .dm <sup>-3</sup>	H + Al	SB	CTC	V %
1	25	5,2	0,9	23	6	28	29,9	57,7	52

de-açúcar e de vinhaça em três cultivares de mamona. As cultivares de mamona estudadas foram IAC-Guarani, Íris e IAC-2028 cujas porcentagens de germinação por ocasião da semeadura eram, respectivamente, 96, 80 e 92%. Em cada vaso foram semeadas, a 0,03m de profundidade, dez sementes que haviam sido tratadas previamente com fungicida (thiram) na dosagem de 0,2% em peso. Após a semeadura, foi adicionada aos vasos palha de cana-de-açúcar *Saccharum spp* cv SP 803280 nas quantidades correspondentes a 0, 5, 10, 15 e 20 t.ha<sup>-1</sup> cuja umidade média por ocasião da instalação do experimento era de 14,4%. A palha foi cortada em pedaços de modo a ocupar todo o diâmetro do vaso. A altura da camada de palha nos vasos foi de 0,04, 0,055, 0,09 e 0,10m para 5, 10, 15 e 20t.ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Os tratamentos com vinhaça consistiam na adição ou não do equivalente a 150m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>. A vinhaça foi colocada sobre a palha ou solo descoberto com

regador munido de placa crivada. A análise das características químicas e física da vinhaça encontra-se na Tabela 2.

Diariamente, durante todo o experimento, foi avaliada a emergência das plântulas. No final do experimento, aos 30 dias após a semeadura, foi medida a altura das plantas e determinadas as biomassas fresca e seca da parte aérea. Calculou-se ainda o índice de velocidade (IVE) pelo método descrito por Maguire (1962) e a porcentagem final de emergência de plântulas.

Os dados foram submetidos à análise de variância empregando-se o teste F tendo os dados em porcentagem transformados em arco seno  $(x/100)^{1/2}$  para análise estatística. Em caso de significância, a diferença entre cultivares e as médias para aplicação ou não de vinhaça foram comparadas pelo teste de Duncan. Para efeito de quantidade de palha foi usado ajuste empregando-se regressão polinomial.

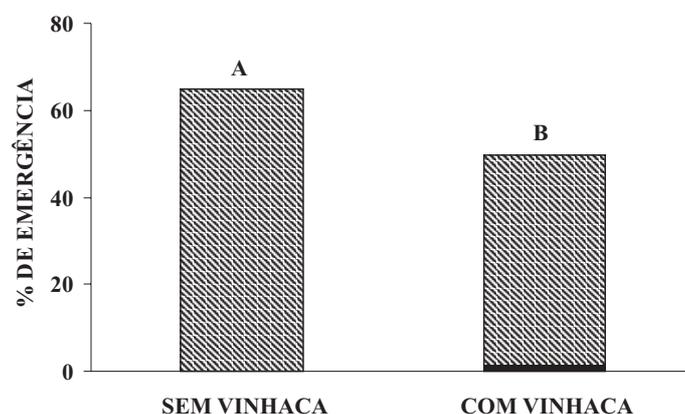
**TABELA 2. Resultado da análise das características químicas e físicas da amostra de vinhaça**

pH <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	Na	K	Ca	Mg	PO <sub>4</sub> Total	Na
	mg.L <sup>-1</sup>					
4,1	24,4	1477	525	1435	99,6	1513
Umidade % (m.m <sup>-1</sup> )	condutividade dS.m <sup>-1</sup>	Dureza	N total	N amoniacal	N Nitrato	N nitrito
97,9	5,8	7219	50,1	0,4	0,2	24,4

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que, com relação à porcentagem de emergência de plântulas, houve diferença estatística apenas para tratamento com vinhaça; quando esta não foi adicionada ao solo, a porcentagem de emergência foi maior que quando este resíduo foi aplicado (Figura 1). O IVE foi linearmente reduzido com a adição de palha (Figura 2); demonstrando que o aumento da quantidade de palha adicionada ao solo pode ser um impedimento físico para que o caulículo consiga emergir (Victoria Filho, 1985). Esse fato faz com que seja consumida maior quantidade de energia para a emergência da plântula (Morton e Buchele, 1960), atrasando o ciclo da planta e causando estiolamento, podendo em condições de campo, torná-la mais suscetível a danos mecânicos (Correia e Durigan, 2004).

A colocação de palha sobre o solo simula semeadura em maior profundidade. Segundo Ogg Junior e Dawson (1984), a emergência das plântulas sob condição de solo coberto é dependente da espécie sendo que algumas são estimuladas e outras não. Ainda deve-se considerar que, na área com resíduo



**FIGURA 1. Efeito da aplicação da vinhaça ao solo na porcentagem de emergência de cultivares de mamona. Médias de cultivares versus quantidade de palha de cana-de-açúcar. Campinas, 2005.**

vegetal, no início da estação de crescimento, quando o resíduo ainda não foi decomposto, é observada maior emergência de plântulas. Posteriormente, em função da atividade alelopática da palha de cana-de-açúcar, a resposta ao resíduo vegetal

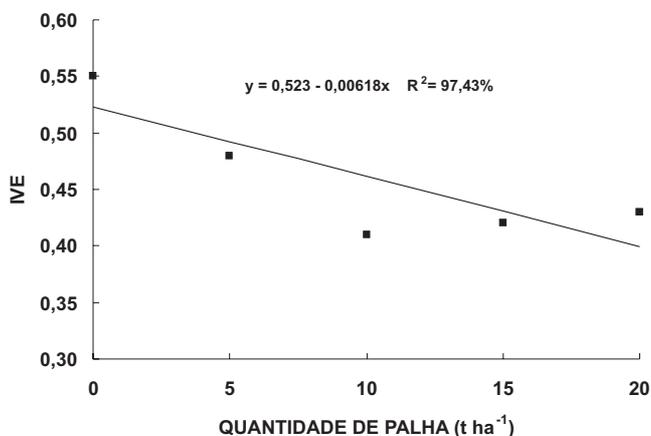
varia muito entre espécies.

Houve interação entre cultivares e adição de vinhaça para IVE (Figura 3). Quando comparou-se as cultivares dentro de cada tratamento com vinhaça, verificou-se que sem vinhaça, o maior IVE foi observado para a cultivar Íris, não havendo diferença entre 'IAC-Guarani' e 'IAC-2028'. Na presença de vinhaça, não houve diferença entre as cultivares.

Em relação à vinhaça dentro de cada cultivar (Figura 3), verificou-se que tanto 'Íris' como 'IAC-2028' apresentaram maior IVE quando não foi aplicado vinhaça. 'IAC-Guarani' foi tolerante à adição de vinhaça. Segundo Glória (1992), embora a vinhaça seja ácida e o pH no presente caso foi de 4,1 (Tabela 2), sua adição ao solo provoca sua elevação sendo necessário verificar a tolerância de cultivares a vinhaça.

As avaliações de altura média de plantas revelaram interação significativa entre quantidade de palha e cultivares (Tabela 3), tendo havido diferença estatística para cultivares apenas nos casos de adição de 5 e 15t.ha<sup>-1</sup>. Com 5t.ha<sup>-1</sup>, as plantas de 'IAC-2028' apresentaram estatura menor que a 'IAC-Guarani'. A cultivar Íris mostrou maior adaptabilidade apresentando plantas mais altas que as demais mesmo com a adição de 15t.ha<sup>-1</sup>.

Em relação ao efeito da adição da palha para cada cultivar,



**FIGURA 2.** Efeito da adição de palha ao solo no índice de velocidade de emergência (IVE). Médias de cultivares versus vinhaça. Campinas, 2005.

verificou-se que a altura média das plantas das três cultivares aumentou linearmente com o acréscimo de palha com melhor desempenho da cultivar Íris (Tabela 3). A camada de palha manteve a umidade do solo por mais tempo, favorecendo a absorção dos nutrientes e o crescimento da parte aérea o que foi demonstrado por Quintela et al. (2002).

O efeito físico da cobertura pode reduzir as chances de sobrevivência de plantas cujas sementes possuem poucas reservas de nutrientes que podem não ser suficientes para garantir o crescimento inicial da planta através da camada de cobertura do solo até que tenha acesso à luz e inicie a fotossíntese (Teasdale et al., 1991). No caso de mamona, esse comportamento não se aplica, uma vez que as cultivares IAC-Guarani, Íris e IAC-2028 apresentaram biomassa de cem sementes de, respectivamente, 40,29, 38,59 e 40,32g; ou seja, o tecido de reserva foi suficiente para suprir o desenvolvimento inicial da plântula, mesmo com o impedimento físico da palha. Embora a quantidade de reserva dessas cultivares seja relativamente alta, deve-se ressaltar que com 15 e 20t.ha<sup>-1</sup> de palha forma-se uma camada de 0,10m de espessura que deve ser percorrida até que as plântulas possam iniciar a fotossíntese. Além do efeito físico, a palha deixada sobre o solo serve ainda como camada isolante reduzindo a amplitude térmica da superfície do solo onde foram colocadas as sementes.

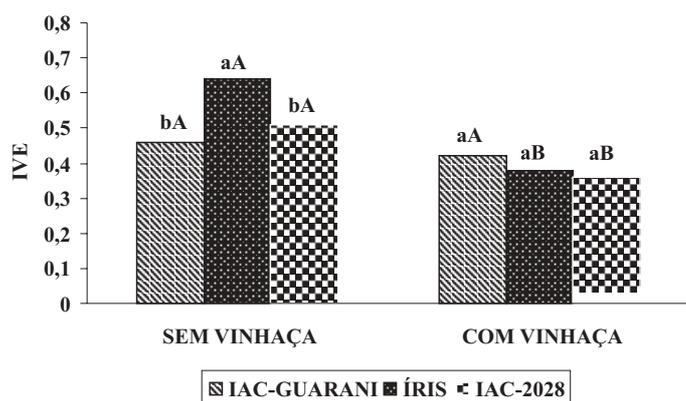
Houve efeito da interação entre aplicação de vinhaça e cultivar para altura média de plantas (Figura 4). Verificou-se que, nas três cultivares, a aplicação de vinhaça beneficiou o desenvolvimento da parte aérea resultando em plantas com maior altura. Em ausência de vinhaça, verificou-se que 'Íris' apresentou plantas com maior estatura que 'IAC-Guarani' e 'IAC-2028'. Isso se deve ao fato desta cultivar apresentar maior IVE (Figura 3) e ciclo vegetativo mais curto em relação às demais cultivares estudadas, ou seja, seu crescimento e desenvolvimento inicial são mais rápidos, com altura média de plantas superior num primeiro momento. Entretanto, não houve diferença entre cultivares quando a vinhaça foi aplicada (Figura 4).

**TABELA 3.** Efeito da interação palha versus cultivar na altura média de plantas (cm). Médias de doses de vinhaça. Campinas, 2005

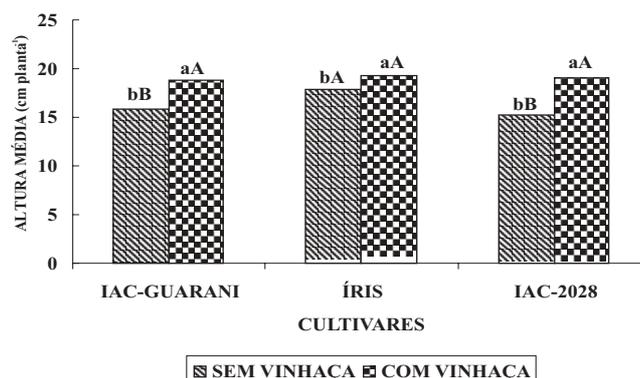
Cultivares	Quantidade de palha adicionada ao solo (t.ha <sup>-1</sup> )					Equações de ajuste e coeficientes de determinação <sup>1</sup>	
	0	5	10	15	20		
IAC-Guarani	15,38 a <sup>2</sup>	18,13 a	17,75 a	16,38 b	18,88 a	Y= 16,24 + 0,1050x	R <sup>2</sup> = 60,00%
Íris	16,00 a	17,25 ab	18,63 a	21,25 a	19,88 a	Y= 16,25 + 0,2350x	R <sup>2</sup> = 80,12%
IAC-2028	16,25 a	16,13 b	17,63 a	17,88 b	18,00 a	Y= 16,13 + 0,1050x	R <sup>2</sup> = 82,74%

<sup>1</sup>Equações de ajuste e coeficientes de determinação para o efeito de adição de palha ao solo dentro de cada cultivar.

<sup>2</sup>As médias, dentro de cada coluna, seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.



**FIGURA 3.** Efeito da interação entre as cultivares de mamona IAC-Guarani, Íris e IAC-2028 e tratamentos com vinhaça no IVE. Médias de quantidade de palha de cana-de-açúcar adicionada ao solo. Campinas, 2005. As médias seguidas da mesma letra, minúscula para comparar cada cultivar dentro dos tratamentos com e sem vinhaça e maiúscula para comparar os tratamentos com e sem vinhaça para cada cultivar, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.



**FIGURA 4.** Efeito da interação entre as cultivares de mamona IAC-Guarani, Íris e IAC-2028 e tratamentos com vinhaça para altura média de plantas. Médias de quantidade de palha adicionada ao solo. Campinas, 2005. As médias seguidas da mesma letra, minúscula para comparar cada cultivar dentro dos tratamentos com e sem vinhaça e maiúscula para comparar os tratamentos com e sem vinhaça para cada cultivar, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

As biomassas fresca e seca da parte aérea das três cultivares não foram afetadas pela aplicação de vinhaça ao solo (dados não apresentados). A interação entre cultivares dentro de cada quantidade de palha adicionada para biomassas fresca e seca da parte aérea é apresentada na Tabela 4. Sob solo descoberto e com 20t.ha<sup>-1</sup>, não houve diferença nas duas variáveis estudadas para as três cultivares de mamona. O mesmo foi observado para biomassa fresca da parte aérea em solo coberto com o correspondente a 5t.ha<sup>-1</sup>. Com 10t.ha<sup>-1</sup> de palha foi observado maiores biomassas fresca e seca da parte aérea na cultivar IAC-2028, embora esta não tenha diferido da IAC-Guarani. As biomassas fresca e seca da parte aérea foram menores na cultivar IAC-Guarani que nas outras duas quando

foi adicionado ao solo o equivalente a 15t.ha<sup>-1</sup>.

O efeito da adição de diferentes quantidades de palha dentro de cada cultivar demonstrou que as biomassas frescas das cultivares IAC-Guarani e Íris aumentaram respectivamente, exponencialmente e linearmente com a adição de palha de cana-de-açúcar ao solo (Tabela 4). Para 'IAC-2028', foi observado acréscimo na biomassa fresca da parte aérea até a adição de 13,33t.ha<sup>-1</sup> de palha. Não houve efeito da adição de palha de cana-de-açúcar ao solo na biomassa seca de IAC-Guarani. Na 'Íris' verificou-se redução na biomassa seca da parte aérea até a adição de 7,80t.ha<sup>-1</sup> e na cultivar IAC-2028, a biomassa seca da parte aérea seguiu um ajuste exponencial. Segundo Teasdale (1996), a biomassa de algumas espécies

**TABELA 4.** Efeito da interação quantidade de palha versus cultivar nas biomassas fresca e seca da parte aérea das plantas de mamona. Médias de doses de vinhaça. Campinas, 2005

Cultivares	Biomassa fresca da parte aérea (g.vaso <sup>-1</sup> )					Equações de ajuste e coeficientes de determinação <sup>1</sup>
	Quantidade de palha adicionada ao solo (t.ha <sup>-1</sup> )					
	0	5	10	15	20	
IAC-Guarani	28,47 a <sup>2</sup>	33,86 a	33,75 ab	28,04 b	36,31 a	Y=30,14 . 1,0062 <sup>x</sup> R <sup>2</sup> =42,77%
Íris	28,30 a	31,00 a	29,02 b	34,16 a	33,08 a	Y=28,57+0,2539x R <sup>2</sup> =63,51%
IAC-2028	28,27 a	28,74 a	36,77 a	37,37 a	32,69 a	Y=26,74+1,36-0,051x <sup>2</sup> R <sup>2</sup> =84,81%
	Biomassa seca da parte aérea (g.vaso <sup>-1</sup> )					
IAC-Guarani	2,80 a	3,16 ab	3,12 ab	2,56 b	3,46 a	Não significativo
Íris	3,19 a	3,50 a	2,80 b	3,42 a	3,51 a	Y=3,30-0,039x +0,0025x <sup>2</sup> R <sup>2</sup> =49,11%
IAC-2028	3,08 a	2,72 b	3,36 a	3,22 a	3,36 a	Y=2,94 . e <sup>0,00677x</sup> R <sup>2</sup> =63,22%

<sup>1</sup>Equações de ajuste e coeficientes de determinação para o efeito de adição de palha ao solo dentro de cada cultivar.

<sup>2</sup>As médias, dentro de cada coluna, seguidas da mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

pode ser reduzida com o aumento do resíduo deixado sobre o solo. Entretanto, a quantidade de biomassa do resíduo deixado sobre o solo é mais importante que o tipo de resíduo.

### CONCLUSÕES

A aplicação de vinhaça reduz, sensivelmente, a emergência de plântulas das cultivares de mamona IAC-Guarani, Íris e IAC-2028, entretanto não há prejuízos posteriores ao desenvolvimento das plântulas que emergem na presença deste resíduo.

A adição de palha de cana-de-açúcar ao solo não altera a emergência, mas interfere positivamente no desenvolvimento inicial de plantas de mamona.

### REFERÊNCIAS

- BELTRÃO, N.E.M.; SILVA, L.C.; VASCONCELOS, O.L.; AZEVEDO, D.M.P.; VIEIRA, D.J. Fitologia. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.L. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.37-61.
- CHIARADIA, J.J. **Avaliação agronômica e fluxo de gases do efeito estufa a partir de solo tratado com resíduos e cultivado com mamona (*Ricinus communis* L.) em área de reforma de canavial**. 2005. 108p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
- CORREIA, N.M.; DURIGAN, J.C. Emergência de plantas daninhas em solo coberto com palha de cana-de-açúcar. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 22, n.1, p.11-17, 2004.
- FURLANI NETO, V.L. Colheita mecanizada da cana-de-açúcar. **STAB**, Sociedade de Técnicos Açucareiros e Alcooleiros do Brasil, Piracicaba, v.12, p.8-9, 1994.
- GLÓRIA, N.A. Uso agronômico de resíduos. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 20., 1992. **Anais...** Piracicaba: Fundação Cargill. 1992. p.195-212.
- MAGUIRE, J.D. Speed of germination – aid in selection for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, n.2, p.176-177, 1962.
- MORTON, C.T.; BUCHELE, W.F. Emergence energy of plant seedlings. **Agricultural Engineering**, St. Joseph, v.41, p.428-455, 1960.
- OGG JUNIOR, A.G.; DAWSON, J.H. Time of emergence of eight weed species. **Weed Science**, Champaign, v.32, p.327-335, 1984.
- QUINTELA, A.C.R.; ANDRADE, L.A.B.; CORRÊA, J.B.D.; RESENDE, P.M.; VIEIRA, G.G. Controle de plantas daninhas em cana crua (cultivar RB 8835089) no sistema integrado palhico, herbicida e vinhaça. **STAB**: sociedade de técnicos açucareiros e alcooleiros do Brasil, Piracicaba, v.20, p.38-42, 2002.
- ROZEFF, N. Harvest comparisons of green and burned sugarcane in Texas. **International Sugar Journal**, London, v. 97, p.501-506, 1995.
- SAVY FILHO, A. Mamona. In: RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C. (EDS.) **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2ª. Ed. Campinas: Instituto Agronômico & Fundação IAC, 1996. p.201. (Boletim técnico, 100).
- SAVY FILHO, A. Mamoneira: técnicas de cultivo. **O Agrônomo**, Campinas, v.53, n.1, p.16-17, 2001.
- TEASDALE, J.R. Contribution of cover crops to weed management in sustainable agricultural systems. **Journal of Production Agriculture**, Madison, v.9, p.475-479, 1996.
- TEASDALE, J.R.; BESTE, C.E.; POTTS, W.E. Response of weeds to tillage and cover crop residue. **Weed Science**, Champaign, v.39, p.195-199, 1991.
- VELINI, E.D.; NEGRISOLI, E. Controle de plantas daninhas em canacrua. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000, Fóz do Iguaçu. **Palestras.....** Londrina: SBCPD, 2000. p.148-164.
- VICTORIA FILHO, R. Potencial de ocorrência de plantas daninhas em plantio direto. In: FANCELLI, A.L.; VIDAL TORRADO, P.; MACHADO, J. (Ed.) **Atualização em plantio direto**. Campinas: Fundação Cargill, 1985. p.31-48a.

