

## Época preferencial para plantio da cana-de-açúcar de ano e meio, com base no risco climático, na região sul de Mato Grosso do Sul

35

# Circular Técnica

Dourados, MS  
Novembro, 2015

### Autores

#### Carlos Ricardo Fietz

Engenheiro-agrônomo,  
doutor em Agronomia  
(Irrigação), pesquisador da  
Embrapa Agropecuária Oeste,  
Dourados, MS

#### Cesar José da Silva

Engenheiro-agrônomo,  
doutor em Agronomia  
(Produção Vegetal),  
pesquisador da Embrapa  
Agropecuária Oeste,  
Dourados, MS

#### Éder Comunello

Engenheiro-agrônomo,  
doutorando em Engenharia  
de Sistemas Agrícolas,  
pesquisador da Embrapa  
Agropecuária Oeste,  
Dourados, MS

#### Danilton Luiz Flumignan

Engenheiro-agrônomo,  
doutor em Agronomia  
(Irrigação e Drenagem),  
pesquisador da Embrapa  
Agropecuária Oeste,  
Dourados, MS

#### José Rubens Almeida Leme Filho

Engenheiro-agrônomo,  
doutor em Agronomia  
(Fitotecnia), pesquisador  
da Embrapa Agropecuária  
Oeste, Dourados, MS

Foto: Cesar José da Silva



### Introdução

A cana-de-açúcar é classificada como uma cultura semiperene (DOOREMBOS; KASSAM, 1994). Sua reprodução é via assexuada por propagação vegetativa (HANAUER, 2011). Possui ciclo que pode variar de 4 a 9 anos, de acordo com o tipo de solo, das condições de manejo adotadas e do período para renovação do canavial. O primeiro corte é realizado com 12 meses para cana de ano e com 18 meses para cana de ano e meio, sendo esta, geralmente, mais produtiva (MANZATTO et al., 2009).

Para se obter boas produtividades e grande longevidade dos canaviais, a época de plantio e as práticas agrícolas durante a implantação dos canaviais devem ser rigorosamente planejadas e executadas, de forma a garantir o bom e rápido estabelecimento da cultura no campo. Com as profundas mudanças no sistema de produção da cana-de-açúcar ocorridas nos últimos anos, espera-se maior competitividade do setor, com maior produtividade, eficiência e menos impactos ambientais e sociais. Entretanto, em muitos casos, os resultados esperados no campo não vêm se concretizando, mesmo com todo o aparato tecnológico, ferramentas de planejamento, mapeamentos de solo, máquinas e equipamentos modernos. Esta situação ocorre em muitas áreas de Mato Grosso do Sul, onde a cana-de-açúcar tem apresentado baixa produtividade e pequena longevidade. Dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) demonstram que a produtividade média dos canaviais em Mato Grosso do Sul foi de 64,3 t ha<sup>-1</sup> e com previsão

de 78 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente, para as safras 2014/2015 e 2015/2016 (ACOMPANHAMENTO..., 2015). Segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), na safra 2013/2014, dos 755.297 hectares destinados ao cultivo da cultura da cana no estado, 15% e 7,5% foram para expansão e renovação, respectivamente (CANASAT, 2015).

Diversos fatores associados estão contribuindo para este cenário, dentre eles a baixa qualidade química e física do solo, em boa parte das áreas onde as primeiras lavouras de cana-de-açúcar se estabeleceram a partir de 2007. Outro fator que vem contribuindo para a redução da produtividade e longevidade dos canaviais em Mato Grosso do Sul é o plantio realizado praticamente durante todo o ano, induzido pela necessidade de ampliação rápida da área agrícola e a falsa impressão de condições climáticas favoráveis, mesmo em plantios fora do período estabelecido pelo zoneamento de risco climático (BRASIL, 2010).

Nesse contexto, este trabalho visa apresentar uma análise detalhada da influência dos fatores de risco climático (deficiência hídrica, temperatura do solo, temperatura do ar e ocorrência de geadas) na cana-de-açúcar de ano e meio, na região sul de Mato Grosso do Sul, em plantios nos meses de verão e outono. Os resultados poderão contribuir para melhor entendimento dos fatores climáticos limitantes para a cana em várias épocas de plantio e subsidiar as equipes de planejamento na tomada de decisão sobre implantação de canaviais no estado.

## Critérios estabelecidos

A análise do período preferencial para o plantio de verão da cana-de-açúcar foi realizada com base na série histórica de dados meteorológicos da Embrapa Agropecuária Oeste, coletados em Dourados, MS, no período de 1980 a 2014. Foram avaliadas sete datas de plantio: dezembro, janeiro, fevereiro, março, abril, maio e junho, todas realizadas no dia 21 de cada mês.

A duração dos subperíodos fenológicos e os coeficientes de cultivo da cana-de-açúcar foram definidos com base em Doorenbos e Kassam (1994) e são apresentados na Tabela 1.

Em função das exigências climáticas e respostas fisiológicas distintas da cultura em cada subperíodo fenológico, optou-se por realizar a análise dos fatores de risco na brotação e emergência e crescimento máximo, porque os fatores climáticos adversos causam maiores prejuízos à produtividade dos canaviais quando ocorrem nesses subperíodos.

**Tabela 1.** Duração dos subperíodos fenológicos e coeficientes de cultivo ( $K_c$ ) da cana-de-açúcar de ano e meio, na região sul de Mato Grosso do Sul.

Subperíodo	Duração (dias)	$K_c$
Brotação e emergência	60	0,50
Estabelecimento e perfilhamento	150	0,95
Crescimento máximo	270	1,20
Maturação	60	0,70
<b>Ciclo</b>	<b>540</b>	

## Deficiência hídrica

A deficiência hídrica da cana-de-açúcar foi determinada para 34 safras (1980 a 2013), tendo como base um balanço hídrico sequencial diário, calculado com o programa IRRWEB (FIETZ et al., 2011). Considerou-se os subperíodos de brotação e emergência e de crescimento máximo como os mais críticos à deficiência hídrica.

O balanço hídrico foi realizado levando-se em conta os seguintes critérios: a) evapotranspiração de referência ( $ET_0$ ), estimada pelo método Penman-Monteith FAO (ALLEN et al., 1998); b) evapotranspiração máxima da cultura ( $ET_m$ ), calculada pelo produto da  $ET_0$  com o coeficiente de cultivo ( $K_c$ ); c) precipitação efetiva ( $P_e$ ), estimada pelo método Número da Curva, desenvolvido pelo Soil Conservation Service, EUA (FRIZZONE et al., 2005); d) evapotranspiração real ( $ET_r$ ), calculada pelo produto de  $ET_0$  com  $K_c$  e o coeficiente de estresse hídrico ( $K_s$ ), estimado pelo método linear; e) capacidade total de armazenamento de água no solo, definida em 50,2 mm para a camada de 0 a 0,60 m, com base em curvas de retenção de solos da região; f) considerou-se dia com deficiência hídrica todo aquele em que o solo estava com menos da metade da água disponível máxima; e (g) havendo excesso hídrico, considerou-se que o solo necessitava de um dia para atingir a capacidade de campo.

Plantios de cana-de-açúcar em junho resultam em maior número de dias com deficiência hídrica na brotação e emergência (Tabela 2), em decorrência da menor oferta de chuva e do menor número de dias chuvosos, pelo fato deste subperíodo, nessa época de plantio, ocorrer em junho, julho e agosto, que são os meses do ano com os menores índices de precipitação.

**Tabela 2.** Valores médios de precipitação efetiva ( $P_e$ ), dias chuvosos (DC), evapotranspiração máxima da cultura ( $ET_m$ ) e dias com deficiência hídrica (DDH), em sete épocas de plantio da cana-de-açúcar na região sul de Mato Grosso do Sul, no período de 1980 a 2014.

Data de plantio	Brotação e Emergência <sup>(2)</sup>				Crescimento máximo <sup>(3)</sup>			
	$P_e$ (mm)	DC (dias)	$ET_m$ (mm dia <sup>-1</sup> )	DDH (dias)	$P_e$ (mm)	DC (dias)	$ET_m$ (mm dia <sup>-1</sup> )	DDH (dias)
21 de dezembro	220,5 a	21 a	2,4 a	10 b	858,4 ab	74 a	5,3 a	141 abc
21 de janeiro	211,2 a	21 a	2,3 b	6 b	888,3 a	76 a	5,3 a	136 abc
21 de fevereiro	190,4 a	18 b	2,1 c	8 b	902,3 a	78 a	5,1 b	126 c
21 de março	150,9 b	13 c	1,8 d	9 b	826,2 ab	75 a	4,9 c	131 bc
21 de abril	149,8 b	12 cd	1,4 f	10 b	778,2 b	68 b	4,6 d	132 bc
21 de maio	107,6 c	10 d	1,3 f	11 b	694,4 c	63 c	4,5 de	145 ab
21 de junho	73,3 c	7 e	1,5 e	24 a	665,4 c	61 c	4,4 e	149 a

<sup>(1)</sup> Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Fischer, a 5% de probabilidade.

<sup>(2)</sup> Duração de 60 dias.

<sup>(3)</sup> Duração de 270 dias.

Quando o plantio de cana-de-açúcar é realizado em fevereiro, há menor número de dias com deficiência hídrica no subperíodo de crescimento máximo da cultura, em relação aos plantios realizados em maio e junho (Tabela 2). Esse comportamento pode ser explicado pelos menores índices de precipitação e de dias chuvosos, pois em plantios realizados em maio e junho, parte considerável do subperíodo de crescimento máximo ocorre no inverno do ano seguinte, de junho a setembro, período menos chuvoso do ano. No entanto, não há diferença no número de dias com deficiência hídrica em plantios realizados em fevereiro em relação a dezembro, janeiro, março e abril (Tabela 2), tanto no subperíodo de brotação e emergência, quanto no de crescimento máximo da cultura.

Portanto, considerando o fator deficiência hídrica, plantios de cana-de-açúcar realizados no período de dezembro a abril são mais favoráveis do que em maio e junho.

## Temperatura do ar

A temperatura é um dos elementos climáticos mais importantes para o desenvolvimento e produção das culturas. Na cana-de-açúcar, o crescimento ótimo é obtido quando a temperatura média diária do ar está entre 22 °C e 30 °C (DOORENBOS; KASSAM, 1994).

A ocorrência de temperaturas favoráveis no subperíodo de crescimento máximo da cana-de-açúcar foi avaliada, em 34 safras, em função da temperatura média diária do

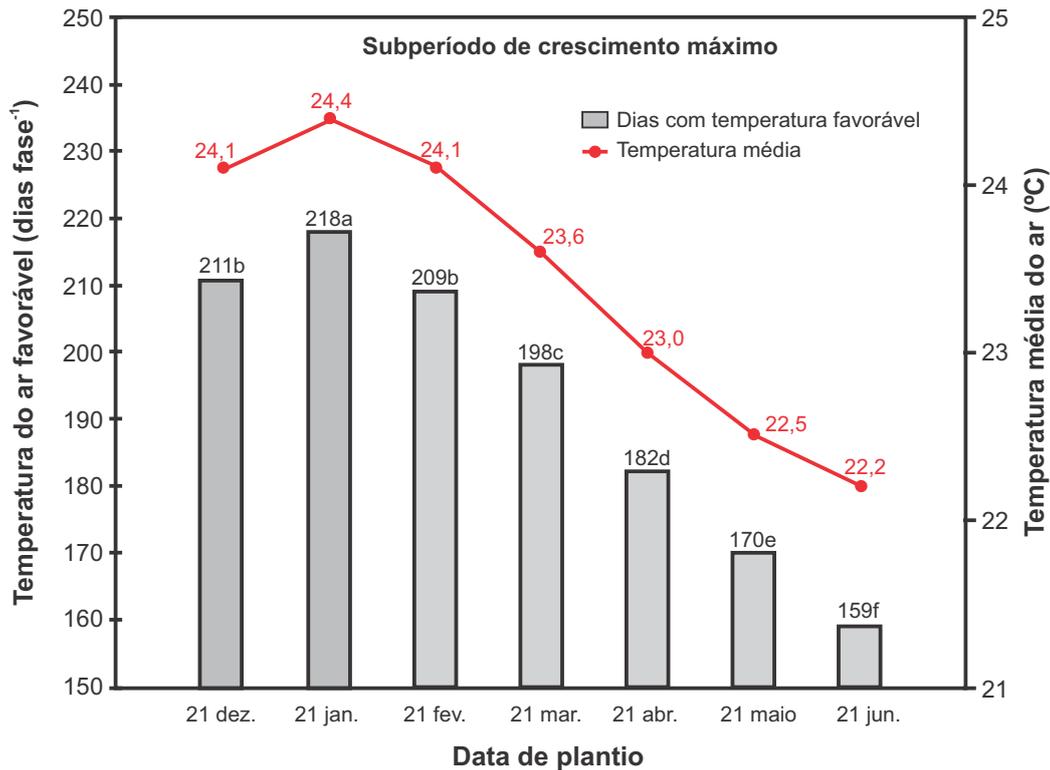
ar (T), considerando-se adequado o intervalo de 22 °C a 30 °C (DOORENBOS; KASSAM, 1994).

Em plantios realizados em dezembro, janeiro e fevereiro, o subperíodo de crescimento máximo da cana-de-açúcar ocorre, principalmente, na primavera e no verão, nos meses de agosto a abril. Como consequência, as temperaturas médias neste subperíodo superam 24 °C e aproximadamente 80% dos dias deste subperíodo apresentam temperaturas favoráveis para o desenvolvimento da cultura (Figura 1).

Quando os plantios são realizados em março e abril, a maior parte do subperíodo de crescimento máximo ocorre no verão e no outono, nos meses de dezembro a junho. Nessas condições, as temperaturas médias na fase crítica diminuem, situando-se na faixa de 23 °C e 24 °C, com aproximadamente 70% dos dias ocorrendo em condições de temperaturas favoráveis (Figura 1).

Nos plantios realizados em maio e junho a situação é mais desfavorável que nas demais épocas, pois grande parte do subperíodo de crescimento máximo ocorre no outono e no inverno, nos meses de março a agosto, período mais frio do ano. Por causa disso, as temperaturas médias no subperíodo de crescimento máximo da cana são inferiores a 23 °C (Figura 1) e apenas cerca de 60% dos dias do subperíodo ocorrem em condições favoráveis de temperatura.

Assim, considerando o fator temperaturas do ar favoráveis no subperíodo de crescimento máximo, plantios de cana-de-açúcar realizados nos meses de dezembro a fevereiro são mais recomendados, sendo janeiro o mês mais propício.



Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Fischer, a 5% de probabilidade.

**Figura 1.** Número de dias com ocorrência de temperaturas favoráveis ao desenvolvimento da cana-de-açúcar e temperatura média do ar no subperíodo de crescimento máximo da cana-de-açúcar (duração de 270 dias) na região sul de Mato Grosso do Sul, no período de 1980 a 2014.

## Temperatura do solo

A temperatura ótima para brotação e emergência da cana-de-açúcar é de 32 °C a 38 °C (DOORENBOS; KASSAM, 1994) e, segundo Babu (1990), a temperatura do solo ideal para brotação das gemas da cana está entre 22 °C e 35 °C.

Neste trabalho, a ocorrência de temperaturas do solo baixas, durante o subperíodo de brotação e emergência da cana-de-açúcar, foi avaliada em 34 safras, considerando-se como limite crítico a temperatura média diária do solo de 22 °C (BABU, 1990). A temperatura do solo foi estimada em função da temperatura do ar, por meio da seguinte expressão:

$$T_s = 0,962T + 3,012 (R^2 = 0,782)$$

Em que  $T_s$  é a temperatura média diária do solo (°C), a 10 cm de profundidade, e  $T$  é a temperatura média diária do ar (°C).

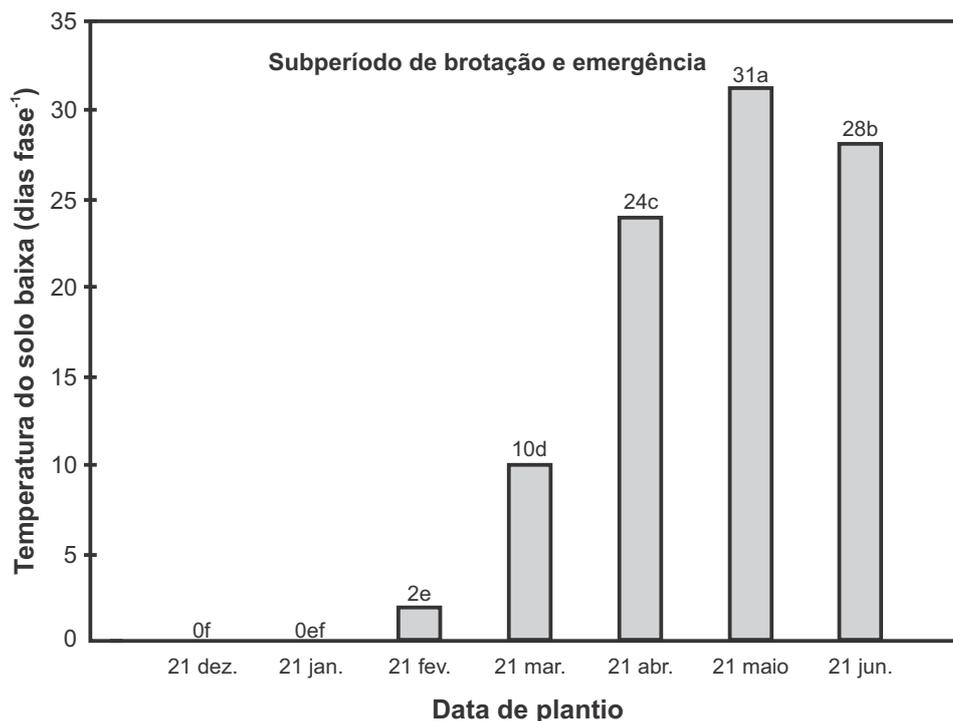
O número de dias com temperaturas do solo baixas no subperíodo de brotação e emergência aumenta com o atraso do plantio da cana-de-açúcar (Figura 2). Nos plantios realizados em abril, o subperíodo de brotação e emergência da cana-de-açúcar ocorre no outono, nos meses de maio e junho. Como consequência, em média, quase metade deste subperíodo (24 dias) ocorre em

dias com temperaturas do solo baixas (Figura 2). A situação é ainda mais crítica em plantios realizados em maio, pois a quase totalidade do subperíodo de brotação e emergência da cana ocorre em junho e julho, os meses mais frios do ano. Como resultado, mais da metade desse subperíodo (31 dias) ocorre em dias com temperaturas do solo inferiores a 22 °C (Figura 2).

Quando o plantio é realizado em junho, a maior parte do subperíodo de brotação e emergência também ocorre no inverno, de julho e agosto. Nessa condição, quase metade desse subperíodo (28 dias) ocorre em condições de baixa temperatura do solo (Figura 2).

A ocorrência de temperaturas do solo baixas, no subperíodo de brotação e emergência da cana-de-açúcar, tem comportamento inverso nos plantios realizados em dezembro, janeiro e fevereiro, pois, nessas condições, o subperíodo de brotação e emergência ocorre no verão e princípio do outono, período com frequência desprezível de temperaturas inferiores a 22 °C (Figura 2).

Portanto, considerando o fator temperaturas do solo baixas no subperíodo de brotação e emergência, plantios nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro são mais recomendados, pois proporcionam condições mais favoráveis para a brotação e emergência da cana-de-açúcar.



Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Fischer, a 5% de probabilidade.

**Figura 2.** Número de dias com ocorrência de temperaturas do solo baixas (inferiores a 22 °C), durante o subperíodo de brotação e emergência da cana-de-açúcar (duração de 60 dias), na região sul de Mato Grosso do Sul.

## Ocorrência de geadas

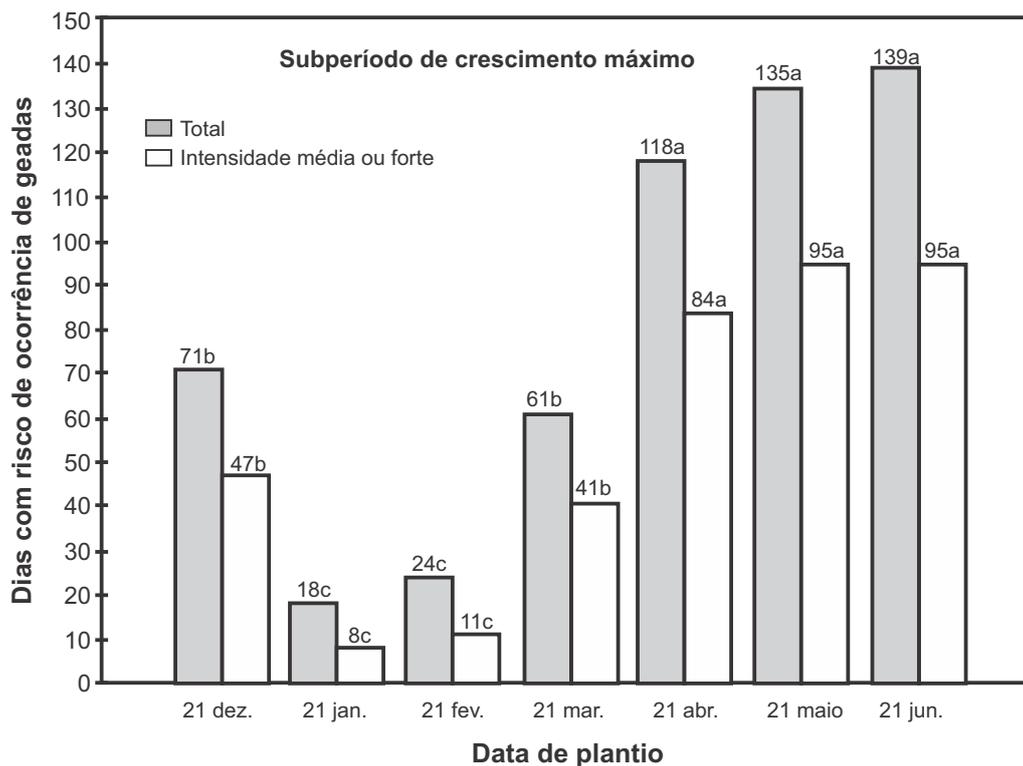
A possibilidade de ocorrência de geadas na cana-de-açúcar foi avaliada no subperíodo de crescimento máximo da cultura. O risco de ocorrência foi determinado em função da temperatura mínima diária do ar ( $T_m$ ), utilizando a metodologia descrita em Iapar (2013), que classifica as geadas em três classes:

- 1) Fraca ( $4\text{ °C} \geq T_m > 3\text{ °C}$ ).
- 2) Média ( $3\text{ °C} \geq T_m > 1\text{ °C}$ ).
- 3) Forte ( $T_m \leq 1\text{ °C}$ ).

Nos plantios realizados em janeiro e fevereiro, o número de dias com risco de geadas no subperíodo de crescimento máximo da cana-de-açúcar é menor do que em plantios realizados nos demais meses, tanto no total de ocorrências quanto de geadas de intensidade média ou forte (Figura 3). Esse comportamento deve-se ao subperíodo de crescimento máximo da cana ocorrer nos meses de agosto a meados de junho do ano posterior. Portanto, sem atingir julho. Segundo Fietz e Fisch (2008), julho é o mês na qual ocorrem mais da metade das geadas registradas na série histórica da Embrapa Agropecuária Oeste, iniciada em 1979.

Quando o plantio é realizado em dezembro e março, o subperíodo de crescimento máximo ocorre de abril a meados de julho do ano posterior. Nessa situação, por causa do subperíodo de crescimento máximo atingir parcialmente o mês de julho, onde há aumento considerável do número de registros de geadas, pode haver o comprometimento do desenvolvimento da cultura (Figura 3).

A situação é bem mais crítica em plantios realizados em abril, maio e junho, pois o subperíodo fenológico de crescimento máximo da cana ocorre nos meses de dezembro do ano de plantio a outubro do ano seguinte. Portanto, atingindo o mês de julho de forma completa. Em razão disso, a possibilidade de ocorrência de geadas, inclusive de intensidade média e forte, durante o subperíodo de crescimento máximo da cana, é expressivamente maior do que em plantios realizados em dezembro e março e, principalmente, em janeiro e fevereiro (Figura 3).



Médias seguidas de letras iguais, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Fischer, a 5% de probabilidade.

**Figura 3.** Número de dias com risco de ocorrência de geada durante o subperíodo de crescimento máximo da cana-de-açúcar (duração de 270 dias) na região sul de Mato Grosso do Sul, no período de 1980 a 2014.

## Análise conjunta

Plantios de cana-de-açúcar realizados entre os meses de dezembro a abril proporcionam menor deficiência hídrica no subperíodo de crescimento máximo do que quando realizados em maio e junho.

Considerando os fatores temperatura do ar e temperatura do solo, plantios de cana realizados em dezembro, janeiro, fevereiro e março são mais indicados, pois proporcionam condições mais favoráveis para a brotação das gemas, estabelecimento, perfilhamento e crescimento máximo da cultura.

Plantios realizados de dezembro a março e, principalmente, em janeiro e fevereiro reduzem o risco de geadas no subperíodo de crescimento máximo da cana.

No entanto, quando se analisa conjuntamente os quatro fatores de risco climático, plantios de cana-de-açúcar de ano e meio realizados em dezembro e março e, principalmente, em janeiro e fevereiro, são os mais indicados para a região sul de Mato Grosso do Sul (Tabela 3).

**Tabela 3.** Risco climático para sete épocas de plantio da cana-de-açúcar de ano e meio na região sul de Mato Grosso do Sul, no período de 1980 a 2014.

Fatores de risco climático	Meses de plantio						
	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Maió	Jun.
Deficiência hídrica no subperíodo de brotação e emergência	Baixo risco						Risco moderado
Temperatura do solo no subperíodo de brotação e emergência	Baixo risco		Risco moderado			Alto risco	
Deficiência hídrica no subperíodo de crescimento máximo	Risco moderado					Alto risco	
Temperatura do ar no subperíodo de crescimento máximo	Baixo risco			Risco moderado		Alto risco	
Risco de geadas no subperíodo de crescimento máximo	Risco moderado	Baixo risco		Risco moderado	Alto risco		

■ Baixo risco. 
 ■ Risco moderado. 
 ■ Alto risco.

## Considerações finais

Com base nestes resultados, recomenda-se restringir os plantios de cana-de-açúcar de ano e meio entre dezembro e março, com o objetivo de reduzir os gastos com mudas de cana-de-açúcar. Com condições de umidade e temperatura do solo mais favoráveis, a brotação, emergência e estabelecimento dos canaviais é favorecida, diminuindo a quantidade de mudas por área e resultando em plantios com menor número de falhas.

Outro fator que leva a esta recomendação é o reflexo da época de plantio nas condições mais favoráveis no subperíodo de crescimento máximo da cana, com duração aproximada de 270 dias. Plantios em abril, maio e junho resultam em maior número de dias com temperaturas do solo e do ar desfavoráveis para o bom desenvolvimento da cultura e maior risco de geadas, que refletem diretamente no acúmulo de biomassa e açúcares da cana-de-açúcar.

## Referências

ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA [DE] CANA-DE-AÇÚCAR: safra 2015/16: segundo levantamento. Brasília, DF: CONAB, v. 2, n. 2, p. 1-33, ago. 2015. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15\\_08\\_13\\_15\\_58\\_44\\_boletim\\_cana\\_portugues\\_-\\_2o\\_lev\\_-\\_15-16.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/15_08_13_15_58_44_boletim_cana_portugues_-_2o_lev_-_15-16.pdf)>. Acesso em: 5 out. 2015.

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300 p. (Irrigation and drainage paper, 56).

BABU, C. N. **Sugar cane**. 2nd ed. New Delhi: Allied, 1990. 252 p.

BRASIL. Secretaria de Política Agrícola. Portaria 248/2010: 10/08/2010. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, 10 ago. 2010. Seção 1. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1977454241>>. Acesso em: 6 ago. 2015.

CANASAT. **Área de cana-de-açúcar no Estado de Mato Grosso do Sul – ano safra 2013/14**. São José dos Campos, 2015. Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/tabelas.html>>. Acesso em: 5 out. 2015.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB: FAO, 1994. 306 p. (Estudos FAO. Irrigação e drenagem, 33).

FIETZ, C. R.; COMUNELLO, E.; LIMA, R. V.; BERTO, R. G. IRRWEB: ferramenta para definir o manejo racional da irrigação por aspersão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 40., 2011, Cuiabá. **Geração de tecnologias inovadoras e o desenvolvimento do cerrado brasileiro**: anais. Cuiabá: SBEA, 2011. 1 CD-ROM.

FIETZ, C. R.; FISCH, G. F. **O clima da região de Dourados, MS**. 2. ed. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 32 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 92).

FRIZZONE, J. A.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de; SOUZA, J. L. M. de; ZOCOLER, J. L. Viabilidade de irrigação da cultura de feijão-caupi sob risco climático e econômico. In: FRIZZONE, J. A.; ANDRADE JÚNIOR, A. S. de (Ed.).

**Planejamento de irrigação:** análise de decisão de investimento. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Teresina: Embrapa Meio-Norte; São Paulo: USP: Unesp; Curitiba: UFPR, 2005. cap. 12, p. 455-569.

HANAUER, J. G. **Crescimento, desenvolvimento e produtividade de cana-de-açúcar em cultivo de cana-planta e cana-soca de um ano em Santa Maria, RS.** 2011. 81 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

IAPAR. **Alerta geada.** Londrina, [2013]. Disponível em: <<http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=531>>. Acesso em: 5 out. 2015.

MANZATTO, C. V.; ASSAD, E. D.; BACCA, J. F. M.; ZARONI, M. J.; PEREIRA, S. E. M. **Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar:** expandir a produção, preservar a vida, garantir o futuro. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 55 p. (Embrapa Solos. Documentos, 110).

### Circular Técnica, 35

**Embrapa Agropecuária Oeste**  
BR 163, km 253,6 - Caixa Postal 449  
79804-970 Dourados, MS  
Fone: (67) 3416-9700  
Fax: (67) 3416-9721  
[www.embrapa.br/](http://www.embrapa.br/)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)



1ª edição  
(2015): online

### Comitê de Publicações

Presidente: *Harley Nonato de Oliveira*  
Secretária-Executiva: *Silvia Mara Belloni*  
Membros: *Auro Akio Otsubo, Clarice Zanoni Fontes, Danilton Luiz Flumignan, Ivo de Sá Motta, Marciana Retore, Michely Tomazi, Oscar Fontão de Lima Filho e Tarcila Souza de Castro Silva*

Membros suplentes: *Augusto César Pereira Goulart e Crébio José Ávila*

### Expediente

Supervisão editorial: *Eliete do Nascimento Ferreira*  
Revisão de texto: *Eliete do Nascimento Ferreira*  
Editoração eletrônica: *Eliete do Nascimento Ferreira*  
Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*