

MELHORES ÉPOCAS DE PLANTIO PARA OS  
CULTIVARES DE ARROZ IAC-47, IAC-165,  
IAC-164 E IAC-25 EM FUNÇÃO DOS GRAUS-  
DIA ACUMULADOS (GDA).

AMAURY DE SOUZA

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - Departamento  
de Física - Caixa Postal 649

DIRCEU TEIXEIRA COELHO

JOSÉ MARIA NOGUEIRA DA COSTA

Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Engenharia  
Agrícola - Caixa Postal 300

ERPINO ALVES FARIA

EPAMIG - Universidade Federal de Viçosa - Caixa Postal 300

## RESUMO

O objetivo do trabalho foi identificar as melhores épocas de plantio para os cultivares de arroz de sequeiro IAC-47, IAC-165, IAC-164 e IAC-25 na região de Uberaba-MG. As diferentes fases fenológicas da cultura foram estimadas em função dos graus-dia acumulados. A melhor época de plantio seria correspondente aquela em que a planta recebesse pelo menos 4mm de chuva em média por dia, durante o período do florescimento, e houvesse pouca disponibilidade hídrica durante a fase de maturação e colheita. Os resultados mostraram que as melhores épocas de plantio vão de 29 de setembro a 22 de dezembro, período este com uma probabilidade de chuva de, pelo menos, 4mm por dia, superior a 70%, durante a fase de florescimento.

## INTRODUÇÃO

O conceito de graus-dia tem sido utilizado na determinação das exigências térmicas para uma cultura atingir uma certa fase fenológica. O conhecimento destas exigências e disponibilidades hídricas, é fundamental para uma melhor compreensão das relações entre a cultura e o ambiente.

Esse trabalho foi realizado para atender o seguinte objetivo:

- a) determinar as melhores épocas de plantios para os cultivares IAC-47, IAC-165, IAC-164 e IAC-25 para a região de Uberaba-MG.

## METODOLOGIA

O Cálculo dos graus-dia acumulados (GDA) foi feito utilizando-se o método WB 10-30:

$$GBA = \sum_{i=1}^n (T_i - T_B), \quad \text{eq. 1}$$

sendo:

$$T_i = \frac{T_{\text{máx.}} + T_{\text{mín.}}}{2}, \quad \text{eq. 2}$$

em que:

$T_i$  = temperatura média diária do ar ( $^{\circ}\text{C}$ );

$T_{\text{máx.}}$  = temperatura máxima diária do ar ( $^{\circ}\text{C}$ );

$T_{\text{mín.}}$  = temperatura mínima diária do ar ( $^{\circ}\text{C}$ );

$T_B$  = temperatura base da cultura, que para o arroz será considerada  $10^{\circ}\text{C}$ ; e

$n$  = número de dias do período considerado.

Admite-se nesse método que, para temperatura inferiores a  $10^{\circ}\text{C}$ , um pequeno crescimento ainda ocorra. Para temperaturas iguais a  $30^{\circ}\text{C}$ , o crescimento ocorra em taxa máxima.

Assim se  $T_{\text{máx.}} > 30^{\circ}\text{C}$ , considerar-se-á  $T_{\text{máx.}} = 30^{\circ}\text{C}$ ;

se  $T_{\text{mín.}} < 10^{\circ}\text{C}$ , considerar-se-á  $T_{\text{mín.}} = 10^{\circ}\text{C}$ .

Outra suposição feita na aplicação desse método é que existe uma relação linear entre a temperatura do ar e a taxa de crescimento entre  $10$  e  $30^{\circ}\text{C}$ .

Durante o ciclo da cultura foram obtidos os seguintes dados fenológicos:

a) data de plantio;

b) data de florescimento (quando 50% das plantas se encontravam com as glumelas das flores abertas e com os filetes e anteras expostas); e

c) data de maturação (quando todas as espécies estavam com os grãos dos 2/3 superiores na fase de massa dura e o restante na fase de massa semidura, ainda "verdoengos").

No ano agrícola de 1977/78 foi feito o plantio em uma única época, no ano agrícola de 1978/79 foram efetuadas duas diferentes épocas de plantio e no ano agrícola de 1979/80 foram efetuadas três diferentes épocas

de plantio, durante os meses de outubro a dezembro.

Com base na duração do ciclo da cultura, obtidas por meio do modelo matemático dos cálculos dos graus-dia acumulados, para alcançar as diversas fases fenológicas dos cultivares IAC-47, IAC-164, IAC-165 e IAC-25, foi feito um estudo probabilístico para se determinar a não ocorrência de déficit hídrico acentuado na fase do florescimento, com segurança de 70%, permitindo assim a recomendação de épocas de plantio que proporcionem menores riscos de perda total da cultura ou diminuição da produção final.

Admitiram-se como verânicos os períodos de falta de chuva, para a cultura, as semanas com totais pluviométricos inferiores a 28mm, assumindo um consumo de água de cerca de 4mm/dia pela cultura (1,2).

Um levantamento da probabilidade da ocorrência de períodos secos nos meses de janeiro, fevereiro e março foi feito, tendo como fundamento dados de frequência relativa observada. Na obtenção da frequência relativa observada de ocorrência de semanas com mais de 28mm de chuva, optou-se pelo sistema de períodos móveis de sete dias, com passo um, iniciando a contagem em primeiro de janeiro.

#### RESULTADOS

O Quadro 1 mostra os graus-dia médios acumulados pelos cultivares de arroz para as diversas fases fenológicas.

QUADRO 1 - Graus-dia acumulados acima da temperatura-base superior a 10°C e inferior a 30°C, durante os períodos Plantio/Floração e Plantio/Maturação para os cultivares de arroz IAC-47, IAC-164, IAC-165 e IAC-25, em função de diferentes épocas de plantio, durante os anos agrícolas de 1977/78, 1978/79 e 1979/80. Uberaba-MG.

CULTIVAR	GDA FLORAÇÃO	GDA MATURAÇÃO
IAC-47		
MÉDIA	1.555	1.957
DESVIO-PADRÃO	88,4	75,1
C.V. (%)	5,7	3,8
IAC-164		
MÉDIA	1.229	1.608
DESVIO-PADRÃO	50,7	83,2
C.V. (%)	4,1	5,2
IAC-165		
MÉDIA	1.210	1.611
DESVIO-PADRÃO	55,1	93,8
V.V. (%)	4,6	5,8
IAC-25		
MÉDIA	1.193	1.615
DESVIO-PADRÃO	53,1	89,0
C.V. (%)	4,5	5,5

O Quadro 2 mostra a frequência relativa de ocorrência de uma semana seca nos meses de janeiro, fevereiro e março. Optou-se por esses meses porque o estágio mais crítico (florescimento) ocorreu neste período. Observa-se que há variação acentuada nestas frequências relativas.

As estimativas da duração e da época de ocorrência nas fases fenológicas dos cultivares de arroz IAC-47, IAC-164, IAC-165 e IAC-25 são apresentadas no Quadro 3. A duração da média das fases fenológicas foi baseada nos resultados apresentados no Quadro 1. Foram determinadas as probabilidades, com segurança maior ou igual a 70% de ocorrência de 28mm de chuva na semana, e a probabilidade de ocorrência de 4mm de chuva, distribuída durante os dias de semana, para os estádios de florescimento e de maturação.

QUADRO 3 - Valores Estimados das Datas de Ocorrência da Floração e da Maturação, das Frequências Relativas de Ocorrências de Chuvas  $> 28\text{mm}$  por Semana Móvel ( $f_1$ ) e  $> 4\text{mm}$  Dentro das Semanas Móveis ( $f_2$ ), nos Meses de Janeiro, Fevereiro e Março, em Função da Data de Plantio de Cada Cultivar. Uberaba, MG.

CULTIVAR	PLANTIO Data	FLORAÇÃO			MATURAÇÃO		
		Data	$f_1$	$f_2$	Data	$f_1$	$f_2$
IAC-47	29/09	17/01	76	39	14/02	58	38
	09/10	27/01	71	39	24/02	63	39
	12/10	30/01	71	40	27/02	58	35
	16/10	03/02	74	42	02/03	74	35
	19/10	06/02	74	40	05/03	68	37
	23/10	09/02	74	42	09/03	58	38
	13/11	02/03	74	35	30/03	58	23
	27/11	15/03	84	37	13/04	42	22
IAC-164	22/10	17/01	76	39	12/02	68	43
	01/11	27/01	71	39	22/02	63	33
	04/11	30/01	71	40	25/02	68	39
	08/11	03/02	74	42	01/03	58	35
	12/11	06/02	74	40	04/03	63	33
	15/11	09/02	74	42	07/03	63	36
	06/12	02/03	74	35	28/03	53	26
	20/12	15/03	84	37	11/04	47	23
IAC-165	23/10	17/01	76	39	13/02	63	42
	02/11	27/01	71	39	23/02	58	36
	05/11	30/01	71	40	26/02	68	35
	10/11	03/02	74	42	03/03	63	33
	13/11	06/02	74	40	06/03	68	37
	16/11	09/02	74	42	09/03	58	38
	08/12	02/03	74	36	30/03	58	23
	21/12	15/03	84	37	12/04	42	23
IAC-25	24/10	17/01	76	39	15/02	53	35
	04/10	27/01	71	39	25/02	68	39
	07/11	30/01	71	40	28/02	63	37
	11/11	03/02	74	42	03/03	63	33
	14/11	06/02	74	40	07/03	63	36
	17/11	09/02	74	35	31/03	58	38
	09/12	02/03	74	35	31/03	58	23
	22/12	15/03	84	37	14/04	47	20

Assim, as melhores datas de plantio para Uberaba foram:

IAC-47 : 29/09 - 09/10 - 12/10 - 16/10 - 19/10 - 23/10 - 13/11 - 27/11

IAC-164: 22/10 - 01/11 - 04/11 - 08/11 - 12/11 - 15/11 - 06/12 - 20/12

IAC-165: 23/10 - 02/11 - 05/11 - 10/11 - 13/11 - 16/11 - 08/11 - 21/12

IAC-25 : 24/10 - 04/11 - 07/11 - 11/11 - 14/11 - 17/11 - 09/12 - 22/12

Nesse caso, a probabilidade de ocorrer uma semana com total de chuva acima de 28mm durante o florescimento ou no período que o antecede é acima de 70%. Além disso, o período de maturação e de colheita dos grãos ocorreria em época relativamente seca, pois à medida que a estação de crescimento progride, as datas de plantios vão se tornando menos favoráveis.

Plantios feitos de outubro a novembro dispõem de adequada precipitação durante os períodos vegetativo e reprodutivo.

Os plantios efetuados de setembro a início de outubro teriam pouca probabilidade de sucesso, visto que apresentariam a época de maturação em períodos chuvosos. Os plantios tardios, efetuados a partir de dezembro, apresentariam problemas na época de florescimento, dada a reduzida probabilidade de que ocorra uma semana com total de chuva acima de 28mm, ou no período que antecede o florescimento.

QUADRO 2 - Valores de Frequências Relativas (FR) Observadas da Ocorrência de Chuva  $\geq 28\text{mm}$  por Semanas Móveis  $\geq 4\text{mm}$  Den-  
tro dos Dias das Semanas Móveis, nos Meses de Janeiro, Fevereiro, Março e Abril. Uberaba, MG.

Semana	(FR $\geq 2,8\text{mm}$ )	(FR $\geq 4\text{mm}$ )	Semana	(FR $\geq 2,8\text{mm}$ )	(FR $\geq 4\text{mm}$ )	Semana	(FR $\geq 2,8\text{mm}$ )	(FR $\geq 4\text{mm}$ )	Semana	(FR $\geq 2,8\text{mm}$ )	(FR $\geq 4\text{mm}$ )
01/01-07/01	76%	43%	01/02-07/02	68%	42%	01/03-07/03	63%	36%	01/04-07/04	37%	21%
02/01-08/01	82%	45%	02/02-08/02	74%	41%	02/03-08/03	58%	36%	02/04-08/04	42%	20%
03/01-09/01	82%	39%	03/02-09/02	74%	42%	03/03-09/03	58%	38%	03/04-09/04	42%	20%
04/01-10/01	82%	35%	04/02-10/02	68%	41%	04/03-10/03	58%	38%	04/04-10/04	53%	22%
05/01-11/01	71%	34%	05/02-11/02	68%	41%	05/03-11/03	58%	38%	05/04-11/04	47%	23%
06/01-12/01	71%	31%	06/02-12/02	68%	43%	06/03-12/03	68%	38%	06/04-12/04	42%	23%
07/01-13/01	76%	37%	07/02-13/02	63%	42%	07/03-13/03	68%	35%	07/04-13/04	42%	22%
08/01-14/01	71%	38%	08/02-14/02	53%	38%	08/03-14/03	84%	37%	08/04-14/04	47%	20%
09/01-15/01	71%	36%	09/02-15/02	53%	35%	09/03-15/03	84%	37%	09/04-15/04	42%	21%
10/01-16/01	76%	39%	10/02-16/02	47%	32%	10/03-16/03	68%	35%	10/04-16/04	37%	19%
11/01-17/01	76%	39%	11/02-17/02	63%	31%	11/03-17/03	63%	32%	11/04-17/04	26%	18%
12/01-18/01	65%	37%	12/02-18/02	53%	30%	12/03-18/03	63%	30%	12/04-18/04	21%	16%
13/01-19/01	65%	34%	13/02-19/02	58%	31%	13/03-19/03	58%	29%	13/04-19/04	16%	13%
14/01-20/01	35%	33%	14/02-20/02	63%	29%	14/03-20/03	58%	29%	14/04-20/04	26%	14%
15/01-21/01	41%	34%	15/02-21/02	63%	30%	15/03-21/03	53%	27%	15/04-21/04	26%	12%
16/01-22/01	53%	36%	16/02-22/02	63%	33%	16/03-22/03	42%	27%	16/04-22/04	21%	12%
17/01-23/01	53%	35%	17/02-23/02	58%	36%	17/03-23/03	42%	27%	17/04-23/04	21%	13%
18/01-24/01	71%	37%	18/02-24/02	63%	39%	18/03-24/03	37%	27%	18/04-24/04	26%	11%
19/01-25/01	65%	37%	19/02-25/02	68%	39%	19/03-25/03	42%	26%	19/04-25/04	26%	11%
20/01-26/01	71%	40%	20/02-26/02	68%	35%	20/03-26/03	47%	25%	20/04-26/04	32%	14%
21/01-27/01	71%	39%	21/02-27/02	58%	35%	21/03-27/03	53%	25%	21/04-27/04	26%	12%
22/01-28/01	65%	38%	22/02-28/02	63%	37%	22/03-28/03	53%	26%	22/04-28/04	21%	11%
23/01-29/01	65%	39%	23/02-01/03	58%	35%	23/03-29/03	53%	25%	23/04-29/04	21%	11%
24/01-30/01	71%	39%	24/02-02/03	74%	35%	24/03-30/03	58%	23%	24/04-30/04	16%	11%
25/01-31/01	65%	39%	25/02-03/03	63%	33%	25/03-31/03	58%	23%	25/04-01/05	21%	9%
26/01-01/02	63%	42%	26/02-04/03	63%	33%	26/03-01/04	58%	25%	26/04-02/05	16%	7%
27/01-02/02	74%	44%	27/02-05/03	68%	37%	27/03-02/04	53%	25%	27/04-03/05	16%	8%
28/01-03/02	74%	42%	28/02-06/03	68%	37%	28/03-03/04	47%	24%	28/04-04/05	16%	8%
29/01-04/02	68%	43%				29/03-04/04	53%	23%	29/04-05/05	11%	8%
30/01-05/02	74%	40%				30/03-05/04	37%	20%	30/04-06/05	11%	8%
31/01-06/02	74%	40%				31/03-06/04	37%	21%			

## BIBLIOGRAFIA

- (1) ALFONSI, R.R; PINTO, H.S; ARRUDA, H.Y. Frequência de veranicos em regiões rizícolas do Estado de São Paulo. In: Reunião de Técnicos em Rizicultura do Estado de São Paulo, 1. Campinas, 1979. Anais. p. 147-151.
- (2) BRUNINI, O.; GROHMANN, F.; SANTOS, J.M. Balanço hídrico em condições de campo para duas cultivares de arroz sob duas densidades de plantio. R. Bras. Ci. Solo, 5 (1): 1-6, 1981.