

Jorge Washington SOUSA^{1*}, Priscila Figueiredo OLIVEIRA²

**MANEJO FLORESTAL SUSTENTÁVEL E A SIMULAÇÃO DE
ÉPOCAS DE SEMEADURA PARA O AMENDOIM (*Arachis
hypogaea* L.) NO MUNICÍPIO DE RIO BRANCO-AC**

Palavras chave:
Zoneamento agrícola
Climatologia
Balanço hídrico

RESUMO: O objetivo deste estudo foi simular e identificar épocas adequadas para a semeadura de *Arachis hypogaea* L. (amendoim) no município de Rio Branco, Acre (AC). Foram calculados os balanços hídricos com intervalos de 10 dias e o índice de satisfação das necessidades de água (ISNA), baseando-se em dados da estação meteorológica convencional, no período de 1981 a 2010. A temperatura média mensal do ar (°C) foi favorável ao cultivo do amendoim. As seguintes épocas de semeadura são indicadas para solos com capacidade de água disponível – CAD 75 mm: 21 de fevereiro a 10 de março (D6 a D7) e 01 a 31 de outubro (D28 a D30) e de 11 a 28 de fevereiro (D5 a D6) e de 01 a 31 de outubro (D28 a D30) para solos com CAD – 55 mm.

**SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT AND SIMULATION
OF SOWING TIMES FOR PEANUTS (*Arachis hypogaea* L.) IN
THE MUNICIPALITY OF RIO BRANCO-AC**

Keywords:
Agricultural Zoning
Climatology
Water balance

ABSTRACT: The objective of this study was to simulate and identify appropriate times for the sowing of *Arachis hypogaea* L. (peanut) in the municipality of Rio Branco, Acre (AC). Water balances were calculated at 10-day intervals and the water requirement satisfaction index (ISNA), based on data from the conventional meteorological station, from 1981 to 2010. The average monthly air temperature (°C) was favorable to the cultivation of peanuts. The following sowing times are indicated for soil with available water capacity - CAD 75 mm: February 21 to March 10 (D6 to D7) and October 01 to 31 (D28 to D30) and February 11 to 28 (D5 to D6) and from 01 to 31 October (D28 to D30) for soils with CAD - 55 mm.

¹Professor Doutor do Centro de Ciências Biológicas e da Natureza, Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC; ²Engenheira Florestal, Ex - bolsista do PIBIC CNPq - Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC.

* Correspondência: jws@ufac.br

INTRODUÇÃO

O amendoim é uma planta dicotiledônea, herbácea, anual, com destaque para *Arachis hypogea* L. como a mais importante entre as espécies cultivadas. Esta espécie apresenta três tipos botânicos, com destaque no Brasil para o Valência e Virgínia, por serem comercialmente cultivadas, enquanto o grupo Spanish, apresenta irrelevante expressão econômica no país (Santos et al., 1997).

O amendoim é cultivado em mais de 80 países nos dois hemisférios, principalmente em regiões tropicais, na faixa de latitude 30°N e S. Apesar desta ampla adaptabilidade, a produtividade é influenciada por fatores ambientais, especialmente a temperatura, a disponibilidade de água e radiação solar, sendo requerida uma estação quente e úmida, suficiente para permitir a vegetação da planta (Santos et al., 1997).

Esta leguminosa segundo Reichardt (1987) não é sensível ao fotoperíodo, apresentando ótimo desenvolvimento em ambientes com temperatura média entre 22 e 29°C e 500 a 700 mm de precipitação da semente à colheita. No entanto, Boote et al. (1982) concluíram que cerca de 600 mm de água são requeridos para a ótima produção de amendoim em casca.

No que se refere à demanda hídrica, a evapotranspiração torna-se uma informação imprescindível (Teixeira, 2001). Dentre as abordagens disponíveis para a estimativa do consumo de água pelas plantas, destaca-se o uso de coeficientes de cultura (K_c) associados à estimativa da evapotranspiração de referência (E_{To}). A utilização do K_c , as metodologias e os procedimentos de cálculo, têm sido apresentados e recomendados pela Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (Doorenbos; Pruitt, 1977; Doorenbos; Kassam, 1979; Allen et al., 1998).

A época de sementeira poderá influenciar no índice de colheita, no acúmulo de matéria seca da parte aérea e na massa de vagens, no número de vagens por planta e na qualidade do amendoim (Kasai et al., 1999; Ketring, 1984; Ong, 1984). Semeaduras em épocas inadequadas podem causar reduções drásticas no rendimento de vagens e grãos, condicionados por alterações na altura da planta, no número de ramificações, no diâmetro do caule e no acamamento (Peixoto et al., 2008).

Nas condições tropicais, estudos sobre épocas de sementeira do amendoim têm mostrado que as maiores produtividades são obtidas com a implantação da cultura no início do ano agrícola (Marenah; Anderson, 1977) e que os menores resultados acontecem com a sementeira dessa oleaginosa em março (Canecchio Filho, 1955; Wessling, 1966). A cultura do amendoim apresenta quatro fases fenológicas, sendo a fase de florescimento e enchimento de grãos a mais crítica quanto à deficiência hídrica, razão pela qual, a mesma torna-se determinante para a produtividade final (Kasai et al., 1999). Assim, o objetivo desse estudo foi simular e identificar as épocas adequadas para a sementeira do amendoim no município de Rio Branco, AC.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados meteorológicos do município de Rio Branco, AC (latitude 09° 57' 32" S, longitude 67° 52' 06" W e altitude de 159 m) são oriundos de estação meteorológica convencional (INMET, 2012). A cultivar utilizada na simulação de épocas de plantio pertence ao grupo I, com ciclo inferior a 115 dias (Peixoto et al., 2008; Silva; Amaral, 2008). As datas de sementeira foram os dias 1, 11 e 21 de cada mês, período de 1981 a 2010 (Kasai et al., 1999). O índice de satisfação da necessidade de água para a cultura (ISNA), foi definido de acordo com equação 1 (Farias et al., 2003):

$$ISNA = \frac{ETR}{ETm} \quad (1)$$

em que: ETR é a evapotranspiração real, mm dia⁻¹ e ETm, a evapotranspiração máxima da cultura, mm dia⁻¹, obtida pelo modelo proposto por Doorenbos; Kassam (1994), conforme a equação 2.

$$ETm = EToKc \quad (2)$$

em que: Kc é o coeficiente do cultivo, adimensional e ETo a evapotranspiração de referência, mm dia⁻¹. No cálculo do balanço hídrico foi aplicada a metodologia proposta por Thornthwaite (1948) e Thornthwaite; Mather (1955), por meio do programa “BHnorm” elaborado em planilha EXCEL por Rolim et al. (1998) com valores de capacidade de água disponível (CAD) de 35 mm para os solos de textura arenosa (baixo armazenamento); de 55 mm para os solos de textura média (médio armazenamento) e 75 mm para os solos de textura argilosa (alto armazenamento). Segundo Gonçalves et al. (2011), solos com alto conteúdo de argila e silte retêm mais água disponível que solos com alto conteúdo de areia, considerando que nos solos arenosos, os mecanismos de retenção de água, seja por capilaridade ou adsorção, são menos eficientes. No cálculo do índice de satisfação da necessidade de água para a cultura do amendoim utilizou-se as CADs 55 e 75 mm.

Para a estimativa da evapotranspiração máxima da cultura, o Kc foi considerado 0,7 para a fase de crescimento vegetativo, de 25 a 45 dias após o plantio (d. a. p.), e 0,9 da fase intermediária ou de produção (florescimento e desenvolvimento dos frutos), a partir de 46 d.a.p. até ao final do ciclo de produção (Silva; Amaral, 2008). Na caracterização do risco climático, foram estabelecidas três classes de ISNA na fase de florescimento e desenvolvimento dos frutos, frequência de

80%: i) ISNA ≥ 0,45 – baixo risco climático, período favorável para plantio; ii) 0,35 ≤ ISNA < 0,45 – médio risco climático, período intermediário para plantio; e iii) ISNA < 0,35 – alto risco climático, período desfavorável para a semeadura (Silva; Amaral, 2008). A evapotranspiração de referência para o município de Rio Branco, AC, foi estimada pelo método de Penman (Penman, 1956), conforme a equação 3:

$$ETo = \frac{W(Rn - G)}{\lambda_{\text{evap}} + (1 - W)86400\rho C_p \left(\frac{\Delta_e}{\gamma \lambda_{\text{evap}} \rho a} \right)} \quad (3)$$

em que: Rn – radiação solar líquida, MJ m⁻² d⁻¹, obtido segundo a metodologia descrita em Allen et al. (1998); G – fluxo de calor no solo considerado igual a zero, MJ m⁻² d⁻¹; W – fator de ponderação dependente da temperatura do bulbo úmido (Tu) e da constante psicrométrica (γ), calculado a partir da equação 4:

$$W = \frac{\Delta}{\Delta + \gamma} \quad (4)$$

em que: Δ – inclinação da curva de pressão de saturação de vapor versus temperatura do ar, kPa °C⁻¹; γ – constante psicrométrica, kPa °C⁻¹; Rg – radiação solar global no nível da superfície convertida em unidades de água evaporada, mm dia⁻¹; λ_{evap} – calor latente de vaporização, MJ kg⁻¹, obtido pela equação 5:

$$\lambda_{\text{evap}} = 2,501 - 0,00236T_{\text{med}} \quad (5)$$

ρ – massa específica do ar (1,26 kg m⁻³); Cp – calor específico do ar (0,001013 MJ kg⁻¹ °C⁻¹); e Δ_e – déficit de pressão de vapor, kPa, conforme equação 6:

$$\Delta_e = (e_s - e_a) \quad (6)$$

em que: e_s – pressão de saturação do vapor de água atmosférico, kPa e e_a – pressão parcial do vapor de água atmosférico, kPa e γ –

coeficiente psicrométrico, $\text{kPa } ^\circ\text{C}^{-1}$, conforme equação 7:

$$\gamma = 0,0016286 \left(\frac{P}{\lambda_{\text{evap}}} \right) \quad (7)$$

em que: P – pressão atmosférica, kPa e r_a – resistência aerodinâmica, s m^{-1} , obtida pela equação 8:

$$r_a = \frac{250}{(1 + 0,526v_2)} \quad (8)$$

em que: v_2 – velocidade do vento a altura de 2 m. A velocidade do vento a 2 m de altura foi obtida pela equação 9:

$$U_2 = U_z \left[\frac{4,87}{\ln(67,8z - 5,42)} \right] \quad (9)$$

em que, U_2 – velocidade do vento a 2 m de altura; U_z – velocidade do vento medida na altura z , m s^{-1} e z é a altura da medida sobre a superfície, a 10 m.

Ao longo do ano foram considerados 36 decêndios, assim distribuídos: janeiro (D1, D2, D3); fevereiro (D1, D2, D3); março (D1, D2, D3); abril (D1, D2, D3); maio (D1, D2, D3); junho (D1, D2, D3); julho (D1, D2, D3); agosto (D1, D2, D3); setembro (D1, D2, D3); outubro (D1, D2, D3); novembro (D1, D2, D3) e dezembro (D1, D2, D3), onde D1 (período em dias de 01 a 10), D2 (período em dias de 11 a 20), D3 (período em dias de 21 a 30), para os meses de abril, junho, setembro, novembro, D3 (período em dias de 21 a 31) para os meses de janeiro, março, maio, julho, agosto, outubro, dezembro, D3 (período em dias de 21 a 28) para o mês de fevereiro e D3 (período em dias de 21 a 29) para o mês de fevereiro em anos bissextos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aptidão térmica para a cultura do amendoim

Observa-se na Tabela 1 que a temperatura média mensal do ar variou de $23,2^\circ\text{C}$ em junho a 26°C em novembro, com média anual de $25,1^\circ\text{C}$. As temperaturas médias foram favoráveis ao cultivo do amendoim em cerca de 97% (349) dos decêndios da série 1981 – 1990, e com médias inferiores a 22°C , em apenas em 11 decêndios, nos meses de junho, julho e agosto, 5, 5 e 1, respectivamente, evidenciando a aptidão térmica da cultura do amendoim (*Arachis hypogea* L.) para a região em estudo (Reichardt, 1987).

A temperatura média anual do ar foi de $25,5^\circ\text{C}$, com menor média em julho, $23,9^\circ\text{C}$, e maior média em outubro ($26,5^\circ\text{C}$). As temperaturas médias do ar foram satisfatórias ao cultivo do amendoim em aproximadamente 98% (351) dos decêndios da série 1991 – 2000, com valores inferiores a 22°C em apenas em 2, 5 e 2 decêndios, respectivamente, nos meses de junho, julho e agosto (Tabela 2), confirmando a aptidão térmica do município de Rio Branco, AC, para *Arachis hypogea* L. (amendoim), segundo Reichardt, 1987.

Observa-se na Tabela 3 que a temperatura média mensal do ar variou de $23,7^\circ\text{C}$ em julho a $26,3^\circ\text{C}$ em outubro, com média anual de $25,3^\circ\text{C}$. As temperaturas médias foram favoráveis ao cultivo do amendoim em cerca de 98% (352) dos decêndios da série 2001 – 2010, com médias inferiores a 22°C , apenas em 8 decêndios, nos meses de maio, junho e julho, 2, 3 e 3, respectivamente, indicando a aptidão térmica da região de Rio Branco, AC, para essa cultura (Reichardt, 1987).

TABELA 1 Temperatura média decendial do ar (°C) em Rio Branco-AC, período 1981/1990

Ano	D	Temperatura média (°C)												\bar{x}	SD
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez		
1981	D1	25,1	24,9	26,0	25,3	25,2	23,5	23,2	24,1	25,1	25,7	26,8	25,4	25,0	1,0
	D2	25,4	25,4	25,9	25,4	25,5	22,7	22,8	24,1	24,0	25,7	25,0	25,1	24,7	1,1
	D3	25,1	25,9	25,4	25,3	26,8	23,3	21,1	24,4	24,6	26,3	25,9	25,7	25,0	1,5
1982	D1	25,3	25,3	26,0	26,0	25,3	26,1	24,8	24,8	26,4	26,3	25,7	25,5	25,6	0,5
	D2	26,5	25,7	26,7	26,1	25,6	25,2	25,4	24,7	25,1	26,1	26,5	25,9	25,8	0,6
	D3	25,8	25,6	25,9	25,6	22,7	23,3	24,8	25,5	25,9	26,5	25,8	26,3	25,3	1,2
1983	D1	26,7	26,5	27,5	26,5	26,4	22,5	26,2	22,3	23,1	25,6	25,5	25,6	25,4	1,7
	D2	26,9	27,0	26,0	26,6	26,9	20,8	22,3	25,3	25,3	25,7	25,9	25,9	25,4	1,3
	D3	26,8	27,5	26,1	27,4	25,2	23,7	23,3	25,0	26,5	25,8	25,6	26,2	25,8	1,2
1984	D1	25,2	24,4	26,2	25,0	25,8	22,0	24,4	25,3	24,4	26,4	25,8	25,5	25,0	1,0
	D2	25,5	25,9	25,3	26,3	23,5	25,2	24,2	24,7	26,7	25,3	25,2	26,8	25,4	1,4
	D3	25,2	25,4	26,0	24,2	24,5	23,1	22,3	22,0	24,5	25,9	25,4	25,6	24,5	1,7
1985	D1	25,2	25,5	25,1	24,3	23,8	21,3	22,0	21,5	24,2	25,7	25,3	26,0	24,1	1,5
	D2	25,3	25,3	25,9	25,5	25,1	22,7	22,0	22,0	25,1	25,8	25,3	25,7	24,6	0,6
	D3	25,3	24,8	25,9	24,9	25,8	24,4	24,2	24,5	24,6	25,7	25,3	25,4	25,1	1,5
1986	D1	25,2	24,9	25,4	25,5	25,2	21,5	21,6	24,7	24,9	26,0	26,1	25,7	24,7	1,0
	D2	25,2	25,4	25,0	25,1	26,4	23,9	24,3	23,1	24,6	23,9	25,7	26,3	24,9	0,9
	D3	25,1	24,8	25,5	25,2	24,2	24,3	22,9	25,5	23,9	26,4	25,5	25,6	24,9	1,0
1987	D1	25,4	24,8	25,6	25,7	25,4	25,0	25,3	22,7	26,2	27,1	26,0	25,9	25,4	1,0
	D2	25,9	26,0	24,8	25,6	25,9	23,2	25,9	25,3	26,4	27,1	26,3	26,1	25,7	0,9
	D3	26,0	25,9	26,3	25,8	22,5	23,0	25,1	25,1	26,9	27,1	25,7	26,1	25,4	1,4
1988	D1	26,0	25,3	27,5	25,0	22,6	20,6	22,2	24,2	25,1	25,9	25,7	25,0	24,6	1,9
	D2	26,0	26,2	26,1	26,4	25,7	23,1	20,7	25,2	24,5	26,3	25,7	25,2	25,1	1,8
	D3	25,2	25,6	26,2	24,7	23,6	24,4	22,2	25,3	26,6	26,0	24,8	24,8	25,0	1,3
1989	D1	25,6	24,6	25,3	24,9	22,7	24,9	17,8	23,8	25,5	25,2	24,3	25,6	24,2	2,2
	D2	25,0	24,3	24,4	24,1	23,9	22,7	23,3	24,9	23,9	25,4	26,2	25,0	24,4	1,1
	D3	23,7	24,5	24,6	24,9	23,5	24,1	25,4	25,8	25,3	24,8	24,8	23,7	24,6	0,7
1990	D1	24,4	24,5	22,4	25,1	25,0	23,6	23,4	25,1	25,9	26,9	25,9	25,8	24,8	1,2
	D2	24,5	25,4	25,5	23,9	23,9	20,1	23,2	28,4	25,0	26,6	27,0	26,5	25,0	2,5
	D3	24,9	24,2	25,4	25,0	22,6	22,7	21,4	25,7	25,7	27,0	26,2	25,8	24,7	1,9
\bar{x}		25,4	25,4	25,7	25,4	24,7	23,2	23,3	24,5	25,7	25,2	26,0	25,7	25,1	

em que: D1 - dias 01 a 11; D2 - dias 11 a 20; D3 - dias 21 a 30 (abril, junho, setembro, novembro); D3 - dias 21 a 31 (janeiro, março, maio, julho, agosto, outubro, dezembro); D3 - dias 21 a 28 (fevereiro); D3 - dias 21 a 29 (fevereiro); \bar{x} – média; SD – desvio padrão.

TABELA 2 Temperatura média decendial do ar (°C) em Rio Branco-AC, período 1991/2000

Ano	D	Temperatura média (°C)												\bar{x}	SD
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez		
1991	D1	26,1	26,3	25,9	26,5	24,3	23,4	23,5	23,4	25,4	25,9	26,3	27,1	25,3	1,3
	D2	26,1	26,3	26,4	25,4	26,3	25,6	24,1	24,1	26,5	27,1	25,6	26,5	25,8	0,9
	D3	26,4	26,6	26,2	25,3	26,8	24,6	24,1	26,8	26,7	25,9	26,4	26,2	26,0	0,9
1992	D1	25,5	27,0	25,8	26,1	26,9	25,8	22,9	23,5	25,0	26,1	25,2	27,1	25,6	1,3
	D2	26,7	25,7	26,6	26,0	27,3	25,6	21,3	25,0	25,6	26,9	25,6	26,5	25,7	1,5
	D3	26,1	25,8	25,9	26,9	26,0	26,2	22,8	26,2	25,8	26,6	26,2	26,2	25,9	1,0
1993	D1	24,5	25,1	25,2	25,6	26,4	24,7	23,3	22,9	24,4	26,5	25,7	26,7	25,1	1,2
	D2	25,0	25,5	25,9	25,5	24,3	22,1	21,8	21,7	26,1	26,7	25,5	25,9	24,7	1,8
	D3	25,2	25,2	25,2	25,2	23,4	24,5	22,9	25,3	24,9	25,7	26,0	25,6	24,9	0,9
1994	D1	25,9	25,2	26,3	26,1	26,8	25,5	21,9	25,3	26,0	27,2	27,4	26,7	25,9	1,4
	D2	26,7	25,8	26,4	25,6	24,8	26,3	24,3	24,6	27,7	27,1	26,9	26,9	26,1	1,1
	D3	25,4	26,0	25,8	27,0	26,6	23,3	25,0	26,5	26,7	26,3	26,4	26,6	26,0	1,1
1995	D1	27,1	26,8	26,2	26,8	24,8	26,4	26,4	25,6	27,8	28,4	28,3	25,7	26,7	1,1
	D2	26,3	26,0	26,2	25,6	26,0	24,5	26,1	25,9	26,6	26,8	26,7	26,7	26,1	0,6
	D3	26,5	26,0	27,5	25,3	24,8	24,4	25,9	27,3	26,2	27,1	27,0	26,3	26,2	1,0
1996	D1	25,8	26,9	25,8	27,0	26,6	21,5	24,6	26,2	26,1	27,4	27,2	25,9	25,9	1,6
	D2	26,4	25,0	26,9	25,0	26,0	26,0	24,6	26,6	26,8	26,6	26,2	27,2	26,1	0,8
	D3	25,5	26,1	26,4	26,3	25,4	21,3	25,2	25,4	26,0	26,7	27,1	26,3	25,6	1,5
1997	D1	26,0	25,3	25,4	25,1	25,5	24,8	23,7	22,9	28,3	27,6	26,8	27,0	25,7	1,6
	D2	25,3	25,9	25,3	26,1	25,8	25,4	25,0	25,6	28,0	27,2	25,5	25,9	25,9	0,9
	D3	26,1	25,9	25,2	25,5	23,3	25,6	25,5	26,2	26,4	26,7	26,4	26,3	25,7	0,9
1998	D1	25,8	27,4	26,5	26,5	24,1	24,0	24,2	26,6	26,4	26,9	25,7	25,0	25,8	1,2
	D2	26,6	26,1	26,3	26,6	23,0	23,1	23,8	26,6	26,1	26,8	26,0	26,4	25,6	1,4
	D3	26,9	26,6	26,4	26,2	24,5	23,5	25,2	25,5	25,4	25,7	25,7	25,6	25,6	0,9
1999	D1	25,7	25,3	25,2	25,6	25,1	23,4	21,4	22,7	26,8	24,2	24,3	25,5	24,6	1,5
	D2	25,0	25,7	25,3	23,3	24,6	23,3	23,1	20,8	24,9	26,5	25,2	26,0	24,5	1,6
	D3	25,4	25,4	25,9	24,7	24,1	24,4	24,3	24,7	25,8	24,8	25,7	25,5	25,1	0,6
2000	D1	25,7	25,8	25,3	25,0	24,4	24,0	24,2	24,5	26,2	24,9	26,1	25,9	25,2	0,8
	D2	24,8	24,6	25,2	24,8	24,0	23,3	21,6	23,0	24,9	26,1	25,5	26,0	24,5	1,3
	D3	25,6	25,6	25,2	24,9	24,7	22,9	23,9	26,0	24,7	25,8	25,9	25,9	25,1	0,9
\bar{x}		25,9	25,9	25,9	25,7	25,2	24,3	23,9	24,9	26,1	26,5	26,2	26,2	5,5	

em que: D1 - dias 01 a 11; D2 - dias 11 a 20; D3 - dias 21 a 30 (abril, junho, setembro, novembro); D3 - dias 21 a 31 (janeiro, março, maio, julho, agosto, outubro, dezembro); D3 - dias 21 a 28 (fevereiro); D3 - dias 21 a 29 (fevereiro); \bar{x} – média; SD – desvio padrão.

TABELA 3 Temperatura média decendial do ar (°C) em Rio Branco-AC, período 2001/2010

Ano	D	Temperatura média (°C)												\bar{x}	SD
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez		
2001	D1	25,6	25,4	26,0	25,8	24,8	24,8	24,7	24,1	26,3	27,0	26,1	25,5	25,5	0,8
	D2	24,5	25,0	24,7	26,3	22,9	21,3	24,6	25,8	25,4	26,4	26,6	26,0	25,0	1,6
	D3	25,5	25,3	25,0	25,0	25,6	20,6	22,4	26,4	26,6	26,5	26,3	26,1	25,1	1,8
2002	D1	26,5	25,3	25,8	25,9	25,8	26,0	23,1	25,0	24,5	27,0	25,1	25,9	25,0	1,0
	D2	26,6	26,0	25,6	25,4	26,1	22,6	23,9	25,8	26,2	26,2	25,5	25,7	25,5	1,1
	D3	26,1	26,4	25,9	25,6	24,7	22,4	25,2	25,8	26,1	26,1	26,7	26,0	25,6	1,1
2003	D1	26,9	25,3	25,9	25,6	24,3	24,1	24,5	23,9	24,6	26,5	25,3	26,6	25,3	1,0
	D2	26,4	25,8	25,5	24,5	26,0	25,5	21,6	24,1	24,4	25,6	26,6	25,5	25,1	1,4
	D3	26,0	25,5	25,4	25,8	25,5	25,1	24,7	22,6	25,8	26,4	26,3	26,3	25,5	1,0
2004	D1	26,0	25,8	25,8	26,6	22,5	23,6	24,7	22,5	25,9	25,8	25,3	31,1	25,5	2,2
	D2	26,0	25,7	26,2	26,0	23,3	22,3	22,5	25,1	23,5	26,2	25,3	26,2	24,9	1,5
	D3	26,1	25,3	25,5	25,0	22,8	24,6	23,5	25,5	26,0	26,0	26,4	25,4	25,2	1,1
2005	D1	26,0	25,1	26,1	26,4	23,8	24,8	22,7	24,1	24,3	26,6	26,1	25,6	25,1	1,2
	D2	26,1	25,4	25,8	26,4	26,5	25,8	21,8	24,3	23,2	25,9	26,0	25,9	25,3	1,4
	D3	26,1	26,4	25,6	23,1	25,6	23,3	23,0	26,4	27,7	26,8	25,3	25,4	25,4	1,5
2006	D1	25,8	25,7	25,5	25,8	22,7	25,2	24,3	25,1	26,0	25,1	25,8	25,7	25,2	0,9
	D2	25,1	25,2	25,7	24,0	22,3	23,5	24,5	25,5	26,1	26,5	25,8	26,1	25,0	1,2
	D3	25,7	25,6	25,7	25,9	21,9	24,3	24,6	25,0	26,8	25,6	26,2	25,9	25,3	1,3
2007	D1	26,0	26,8	25,9	26,2	24,5	23,7	24,8	24,6	26,0	27,1	26,4	25,4	25,6	1,0
	D2	26,3	25,4	26,0	25,9	24,5	25,1	23,8	24,5	27,1	26,3	25,7	25,6	25,5	0,9
	D3	26,8	25,5	26,2	24,8	21,9	23,5	22,8	24,1	25,5	26,2	26,1	26,4	25,0	1,6
2008	D1	25,5	25,4	25,1	25,3	22,4	22,1	24,4	25,2	25,2	25,8	26,9	25,6	25,0	1,4
	D2	25,1	25,2	25,0	24,1	24,7	23,3	24,0	26,3	25,8	26,6	25,7	25,6	25,1	1,0
	D3	25,7	25,2	25,6	25,9	23,4	20,9	25,1	25,6	26,4	26,3	26,5	25,7	25,2	1,6
2009	D1	25,4	25,7	26,2	25,2	25,5	22,7	25,1	24,6	27,2	26,4	25,3	25,7	25,4	1,1
	D2	25,7	25,3	24,9	25,5	24,9	23,8	22,3	25,8	25,4	27,0	27,5	25,2	25,3	1,3
	D3	26,0	25,2	25,8	25,6	25,5	23,4	22,4	25,0	25,3	26,9	27,0	25,7	25,3	1,3
2010	D1	26,7	26,5	26,6	25,0	25,1	23,6	24,6	22,7	24,8	25,6	26,0	26,9	25,3	1,4
	D2	25,3	26,6	26,7	26,4	22,7	25,4	19,6	23,9	26,1	26,5	25,3	25,1	25,0	2,1
	D3	25,6	25,6	25,7	26,7	25,0	25,4	24,4	26,7	28,8	26,0	26,4	25,8	26,0	1,1
\bar{x}		25,9	25,6	25,7	25,5	24,2	23,8	23,7	24,9	25,8	26,3	26,0	26,0	25,3	25,3

em que: D1 - dias 01 a 11; D2 - dias 11 a 20; D3 - dias 21 a 30 (abril, junho, setembro, novembro); D3 - dias 21 a 31 (janeiro, março, maio, julho, agosto, outubro, dezembro); D3 - dias 21 a 28 (fevereiro); D3 - dias 21 a 29 (fevereiro); \bar{x} – média; SD – desvio padrão.

Índice de satisfação da necessidade de água-ISNA para solos de textura argilosa: CAD de 75 mm

A Tabela 4 apresenta a frequência e o desvio padrão (SD) do ISNA para a cultura do amendoim, com desvios padrão médios de 5,27, 1,43 e 6,32 para as frequências $ISNA < 0,35$, $0,35 \leq ISNA < 0,45$ e $ISNA \geq 0,45$, respectivamente. As épocas de semeadura D1 a D16 (01 de janeiro a 10 de junho) e D28 a D36 (01 de outubro a 31 de dezembro) apresentaram frequências superiores a 80% para o $ISNA \geq 0,45$, indicando um baixo risco climático. As demais épocas simuladas, evidenciaram médio e alto risco climático, não sendo recomendadas para a região em estudo. As frequências nos intervalos de ISNA, acompanham o regime pluviométrico da região, com maiores valores no período novembro – abril, favorecendo o cultivo em épocas mais tardias, concordando com os resultados alcançados por Barbieri (2015) na Bacia do Alto Paraguai, em Mato Grosso. No entanto, Pezzopane et al. (1996) relatam que a cultura do amendoim apresenta baixa produtividade quando ocorre a polinização nos meses com elevado percentual de dias chuvosos, devido à redução da polinização e a elevação das doenças na parte aérea. Apesar de Souza Filho; Gomes (2007) relatarem em estudo com diferentes classes de CAD, que o solo com maior capacidade de armazenamento de água, suporta maior período de escassez hídrica.

Índice de satisfação da necessidade de água-ISNA para solos de textura média: CAD de 55 mm

Observa-se na Tabela 5 que a frequência e o desvio padrão (SD) do ISNA para a cultura do amendoim, obtiveram desvios padrão médios de 7,58, 1,92 e 8,32,

respectivamente, para as frequências $ISNA < 0,35$, $0,35 \leq ISNA < 0,45$ e $ISNA \geq 0,45$. As épocas de semeadura D1 a D15 (01 de janeiro a 30 de maio), D28 (01 a 10 de outubro) e D30 a D36 (21 de outubro a 31 de dezembro), evidenciaram baixo risco climático, com frequências superiores a 80% para o $ISNA \geq 0,45$. As demais épocas simuladas, evidenciaram médio e alto risco climático, não sendo recomendadas para a região em estudo. Esses resultados concordam parcialmente com os obtidos por Kasai et al. (1999) na região da Alta Paulista, SP, que apresentaram as maiores produtividades do amendoim, nas semeaduras entre a segunda quinzena de setembro e o mês de outubro. Do mesmo modo, os resultados relatados por Martim et al. (2009), evidenciaram um baixo risco climático para a semeadura do amendoim no Sudoeste do Estado de Goiás da 1ª década de outubro à 2ª década de fevereiro, concordando parcialmente com os resultados obtidos nesse estudo.

CONCLUSÃO

Os períodos indicados para o plantio do amendoim em solos de textura argilosa, com condições climáticas de baixo risco, são de 21 de fevereiro a 10 de março (D6 e D7) e de 01 a 31 de outubro (D28 a D30).

As épocas de semeadura que apresentam baixo risco climático para o cultivo do amendoim em solos de textura média, situam-se nos períodos de 11 a 28 de fevereiro (D5 e D6) e de 01 a 31 de outubro (D28 a D30).

TABELA 4 Frequência de ISNA para a cultura do amendoim em Rio Branco-AC, CAD 75 mm, período 1981/2010

Mês	D	1981/1990			D	1991/2000			D	2001/2010			D	1981/2010		
		ISNA				ISNA				ISNA				ISNA		
		1	2	3		1	2	3		1	2	3		1	2	3
Jan	D1	10			D1	10			D1	10			D1	30		
	D2	10			D2	10			D2	10			D2	30		
	D3	10			D3	10			D3	10			D3	30		
Fev	D1	10			D1	10			D1	10			D1	30		
	D2	10			D2	10			D2	10			D2	30		
	D3	10			D3	10			D3	10			D3	30		
Mar	D1	10			D1	10			D1	10			D1	30		
	D2	10			D2	10			D2	10			D2	30		
	D3	10			D3	10			D3	10			D3	30		
Abr	D1	10			D1	10			D1	10			D1	30		
	D2	10			D2	10			D2	10			D2	30		
	D3	10			D3	10			D3	10			D3	30		
Mai	D1	10			D1	9	1		D1	10			D1	29	1	
	D2	10			D2	10			D2	10			D2	30		
	D3	7	3		D3	9		1	D3	10			D3	26	3	1
Jun	D1	8	2		D1	9		1	D1	10			D1	27	2	1
	D2	6	1	3	D2	4	3	3	D2	7	2	1	D2	17	6	7
	D3	6		4	D3	7		3	D3	9	1		D3	22	1	7
Jul	D1	7	1	2	D1	5		5	D1	4	1	5	D1	16	2	12
	D2	5	1	4	D2	3	2	5	D2	3	2	5	D2	11	5	14
	D3	2	3	5	D3	5		5	D3	4		6	D3	11	3	16
Ago	D1	5		5	D1	4	1	5	D1	4	1	5	D1	13	2	15
	D2	5	1	4	D2	5	1	4	D2	5		5	D2	15	2	13
	D3	6	1	3	D3	4	1	5	D3	6		4	D3	16	2	12
Set	D1	8	1	1	D1	8		2	D1	7	1	2	D1	23	2	5
	D2	5	1	4	D2	10			D2	5		5	D2	20	1	9
	D3	9		1	D3	8		2	D3	5	2	3	D3	22	2	6
Out	D1	9		1	D1	9		1	D1	9		1	D1	27	1	2
	D2	10			D2	8		2	D2	9	1		D2	27	1	2
	D3	9	1		D3	10			D3	10			D3	29	1	
Nov	D1	9		1	D1	8		2	D1	10			D1	27		3
	D2	10			D2	10			D2	10			D2	30		
	D3	10			D3	10			D3	10			D3	30		
Dez	D1	10			D1	10			D1	10			D1	30		
	D2	10			D2	10			D2	10			D2	30		
	D3	10			D3	10			D3	10			D3	30		
Desvio padrão (SD)													6,32	1,43	5,27	

em que: D1 - dias 01 a 11; D2 - dias 11 a 20; D3 - dias 21 a 30 (abril, junho, setembro, novembro); D3 - dias 21 a 31 (janeiro, março, maio, julho, agosto, outubro, dezembro); D3 - dias 21 a 28 (fevereiro); D3 - dias 21 a 29 (fevereiro); SD – desvio padrão; 1 – ISNA $\geq 0,45$; 2 – $0,35 \leq$ ISNA $< 0,45$; 3 – ISNA $< 0,35$.

TABELA 5 Frequência de ISNA para a cultura do amendoim em Rio Branco-AC, CAD 55 mm, período 1981/2010

Mês	D	1981/1990			D	1991/2000			D	2001/2010			D	1981/2010		
		ISNA				ISNA				ISNA				ISNA		
		1	2	3		1	2	3		1	2	3		1	2	3
Jan	D1	10			D1	10			D1	10			D1	30		
	D2	10			D2	10			D2	10			D2	30		
	D3	10			D3	10			D3	10			D3	30		
Fev	D1	10			D1	10			D1	10			D1	30		
	D2	10			D2	10			D2	10			D2	30		
	D3	10			D3	10			D3	10			D3	30		
Mar	D1	10			D1	10			D1	9	1		D1	29	1	
	D2	10			D2	10			D2	10			D2	30		
	D3	10			D3	10			D3	10			D3	30		
Abr	D1	10			D1	10			D1	10			D1	30		
	D2	10			D2	10			D2	10			D2	30		
	D3	10			D3	10			D3	10			D3	30		
Mai	D1	9		1	D1	10			D1	10			D1	29		1
	D2	9		1	D2	9	1		D2	10			D2	28	1	1
	D3	9	1		D3	9		1	D3	8	1	1	D3	26	2	2
Jun	D1	6	2	2	D1	7	2	1	D1	6	2	2	D1	19	6	5
	D2	5	1	4	D2	1	3	6	D2	1	2	7	D2	7	6	17
	D3	4	2	4	D3	5	2	3	D3	2	2	6	D3	11	6	13
Jul	D1	7	1	2	D1	4	1	5	D1	4	1	5	D1	15	3	12
	D2	5	1	4	D2	3	2	5	D2	3	2	5	D2	11	5	14
	D3		1	9	D3		2	8	D3		1	9	D3		4	26
Ago	D1	1	1	8	D1		1	9	D1	3	1	6	D1	4	3	23
	D2	2	1	7	D2	4	2	4	D2	3	2	5	D2	9	5	16
	D3	1	1	8	D3	4		6	D3	4		6	D3	9	1	20
Set	D1	6	1	3	D1	7	1	2	D1	6	1	3	D1	19	3	8
	D2	7	1	2	D2	5	1	4	D2	6		4	D2	18	2	10
	D3	7		3	D3	7		3	D3	5	1	4	D3	19	1	10
Out	D1	7	1	2	D1	8		2	D1	9		1	D1	24	1	5
	D2	7	1	2	D2	8		2	D2	7	1	2	D2	22	2	6
	D3	9	1		D3	10			D3	10			D3	29	1	
Nov	D1	9		1	D1	8		2	D1	10			D1	27		3
	D2	10			D2	10			D2	10			D2	30		
	D3	10			D3	10			D3	10			D3	30		
Dez	D1	10			D1	10			D1	10			D1	30		
	D2	10			D2	10			D2	10			D2	30		
	D3	10			D3	10			D3	10			D3	30		
Desvio padrão (SD)												SD	8,32	1,92	7,58	

em que: D1 - dias 01 a 11; D2 - dias 11 a 20; D3 - dias 21 a 30 (abril, junho, setembro, novembro); D3 - dias 21 a 31 (janeiro, março, maio, julho, agosto, outubro, dezembro); D3 - dias 21 a 28 (fevereiro); D3 - dias 21 a 29 (fevereiro); SD – desvio padrão; 1 – ISNA $\geq 0,45$; 2 – $0,35 \leq$ ISNA $< 0,45$; 3 – ISNA $< 0,35$.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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).
- BARBIERI, J. D.; DALLACORT, R.; SANTI, A.; ROCHA, P. R.; CARVALHO, M. A. C. Zoneamento agroclimático de amendoineiro para a Bacia do Alto Paraguai. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 45, n. 2, p. 231-240, 2015.
- BOOTE, K. J.; STANSELL, J. R.; SCHUBERT, A. M.; STONE, F. F. Irrigation, water use and water relations. In: PATTEE, H. E.; YOUNG, C. T. (Ed.). *Peanut Science and Technology*. Yoakum: American Peanut Research and Education Society, 1982. p. 164-205.
- CANECCHIO FILHO, V. Amendoim da seca: épocas de plantio. **Bragantia**, Campinas, v. 14, n. 1, p. 23-24, 1955.
- DOORENBOS, J.; PRUITT, W. O. **Guidelines for predicting crop water requirements**. Rome: FAO, 1977, 145 p. (Irrigation and Drainage Paper, 24).
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Yield response to water**. Rome: FAO, 1979. 193 p. (Irrigation and Drainage Paper, 33).
- DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H. **Efeito da água no rendimento das culturas**. Campina Grande: UFPB, 1994. 306 p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 33).
- GONÇALVES, A. C. A.; TRINTINALHA, M. A.; TORMENA, C. A.; FOLEGATTI, M. V. Influência da densidade do solo na estimativa do conteúdo de água de um Nitossolo Vermelho distroférico por meio da técnica de TDR. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 35, n. 5, p. 1551-1559, 2011.
- FARIAS, J. R. B.; ASSAD, E. D.; ALMEIDA, I. R.; EVANGELISTA, B. A.; LAZZAROTTO, C.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L.; Caracterização de risco de déficit hídrico nas regiões produtoras de soja no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v. 9, n. 3, p. 415-421, 2001.
- INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais climatológicas**. Brasília. 2012.
- KASAI, F. S.; PAULO, E. M.; GODOY, I. J.; NAGAI, V. Influência da época de semeadura no crescimento, produtividade e outros fatores de produção em cultivares de amendoim na região da Alta Paulista. **Bragantia**, Campinas, v. 58, n. 1, p. 95-107, 1999.
- KETRING, D. L. Temperature effects on vegetative and reproductive development of peanut. **Crop Science**, Madison, v. 24, n. 5. p. 877-882, 1984.
- MARENAH, H. J.; ANDERSON, A. K. Effect of variety, time of planting, spacing and fungicide on yield of groundnut in the Gambia. **Oleagineux**, Paris, v. 32, n. 4, p. 167-171, 1977.
- MARTIM, A.; ASSUNÇÃO, H. F.; LIMA, T. M.; CORDEIRO FILHO, G. Avaliação do desempenho produtivo de quatro variedades de amendoim, no sudoeste de Goiás. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 6, 2009, Montes Claros. **Anais...** Montes Claros: Biodiesel: Inovação Tecnológica, 2009. 1 CD-ROM.
- ONG, C. K. The influence of temperature and water deficits on the partitioning of dry matter in groundnut (*Arachis hypogaea* L.). **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v. 35, n. 154, p. 746-755, 1984.

- PEIXOTO, C. P.; GONCALVES, J. A.; PEIXOTO, M. F. S. P.; CARMO, D. O. Características agronômicas e produtividade de amendoim em diferentes espaçamentos e épocas semeadura no Recôncavo Baiano. **Bragantia**, Campinas, v. 67, n. 3, p. 673-684, 2008.
- PENMAN, H. L. Evaporation: introduction survey. **Netherlands Journal of Agricultural Science**, Wageningen, v. 4, n. 1, p. 9-29, 1956.
- PEZZOPANE, J. R. M.; PEDRO JÚNIOR, M. J.; SENTELHAS, P. C.; MORAES, S. A.; GODOY, I. J. Precipitação pluviométrica e intensidade da mancha preta no amendoim. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 426-430, 1996.
- REICHARDT, K. **A água em sistemas agrícolas**. São Paulo: Manole, 1987. 188 p.
- ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente excel para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial, de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, n. 1, p. 133-137, 1998.
- SANTOS, R. C.; MELO FILHO, P. A.; BRITO, S. F.; MORAES, J. S. Fenologia de genótipos de amendoim dos tipos botânicos Valência e Virgínia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 6, p. 607- 612, 1997.
- SILVA, M. T., AMARAL, J. A. B. do. Evapotranspiração e coeficientes de cultivo do amendoim irrigado em condições edafoclimáticas na região do Cariri do estado do Ceará. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, São Cristovão, v. 8, n. 1, p. 76-84, 2008.
- SOUZA FILHO, J. L. M.; GOMES, S. Avaliação e desempenho de equações de estimativa do armazenamento de água no solo em um balanço hídrico climatológico decenal irrigacionista. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 29, n. 4, p. 433-443, 2007.
- TEIXEIRA, A. H. de C. Uso de estações meteorológicas automáticas no manejo de irrigação de fruteiras. **ITEM - Irrigação e Tecnologia Moderna**, Brasília, n. 51, p. 22-26, 2001.
- THORNTHWAITE, C. W. An approach towards a rational classification of climate. **Geographical Review**, London, v. 38, n. 1, p. 55-94, 1948.
- THORNTHWAITE, C. W., MATHER, R. J. **The water balance**. New Jersey: Laboratory of Climatology, 1955. 104 p. (Publication in Climatology, 8).
- WESSLING, W.H. Reaction of peanuts to dry and wet growing periods in Brazil. **Agronomy Journal**, Madison, v. 58, n. 1, p. 23-26, 1966.