

RESUMO

As condições climáticas na região de Manaus, AM. indicam-na como uma micro-região específica. A variação da rentabilidade de soja em diferentes ambientes oscila muito. A meta deste trabalho foi determinar a melhor época de semeadura para a região de Manaus em condições de terra firme. Foram feitas semeaduras em dez épocas, iniciando-se em 25 de janeiro de 1979, espaçadas de dez em dez dias; outro ensaio complementar foi realizado no ano agrícola seguinte, iniciando-se no dia 09 de novembro de 1979, espaçando-se as semeaduras de quinze em quinze dias. Verificou-se que no primeiro ensaio a produção de grãos não mostrou diferenças significativas em épocas de semeadura até o dia 23 de março e, após esta época, mostrou redução de produção. O segundo ensaio mostrou que a semeadura feita a partir de 25 de novembro até 10 de março foi estatisticamente melhor do que as outras épocas. A melhor época de semeadura para estes dois anos de ensaio pode considerar-se desde o mês de janeiro até meados do mês de março.

INTRODUÇÃO

Os experimentos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) realizados em Manaus, AM, por Rahman (1977 e 1978a), durante o ano agrícola de 1975 e 1976/77, e por Yuyama (1981), no ano agrícola de 1978/1979, mostraram que existe viabilidade para o cultivo de sojano Estado do Amazonas, sendo que esta cultura já vem sendo cultivada, em pequena escala, por agricultores da região (principalmente de origem japonesa). De acordo como trabalho realizado por aqueles autores, o rendimento de grãos na várzea do rio Solimões varia muito, provavelmente devido a uma influência muito grande do clima nas diferentes épocas de semeadura. Na escolha da época de semeadura (Lam-Sanchez & Yuyama, 1979) deve se levar em conta a fotoperíodo, temperatura, umidade do solo e outros fatores, os quais afetam várias características como: a floração, maturação, altura da planta, acamamento, tamanho da semente. Yuyama (1982), baseado em três anos de cultivo, afirma que a época adequada

(*) Pesquisa realizada com recursos do POLAMAZÔNIA.

(**) Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia-INPA, Cx. Postal 478, 69000, Manaus-AM.

para a semeadura na várzea do Rio Solimões é no mês de outubro. No município de Ariuanã, MT, Yuyama (1979) verificou que a melhor época de semeadura naquela região foi na segunda quinzena de dezembro. Em terra firme no Estado do Amazonas, não existem indicações sobre as épocas mais favoráveis para a semeadura de soja. Tentativamente poder-se-ia estabelecer a melhor época de semeadura baseando-se no regime de chuvas da região, isto é, programando-se a época da semeadura para que o ciclo vegetativo coincida com o período de maior precipitação pluviométrica e a época da colheita com o período menor (Fig. 1). Com base nos dados acima, e em dados de outras regiões do Brasil de diferentes latitudes, a época de semeadura para a região de Manaus deveria ser no mês de janeiro ou fevereiro, levando-se em consideração a sua baixa latitude e dados pluviométricos de 15 anos (Fig. 1). O objetivo do presente ensaio é a determinação da melhor época de semeadura na região de Manaus, AM, em solo de terra firme.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram instalados dois ensaios de campo na Estação Experimental do V-8, onde a latitude é de $03^{\circ}08'07''S$, longitude de $60^{\circ}01'38''W$ e altitude de 40m, em solo tipo Podzólico Vermelho Amarelo.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. A parcela experimental constituiu-se de quatro fileiras de 5m de comprimento, espaçadas de 0,6m entre as linhas com 25 a 30 sementes por metro linear. Considerou-se como parcela útil as duas fileiras centrais com eliminação de 0,5m em cada extremidade.

Em ambos os ensaios utilizou-se o cultivar Manaus (cultivar desenvolvido pelo INPA). Testou-se dez diferentes épocas de semeadura sendo que, em um ensaio, a primeira época foi estabelecida em 25/01/1979, continuando-se com espaço de dez em dez dias entre elas. Em outro ensaio a primeira época foi em 09/11/1979, continuando-se com espaço de quinze dias entre elas. A adubação utilizada foi de 50kg de P_2O_5 e 120kg de K_2O por hectare, sendo aplicada no sulco de plantio seguida de incorporação no solo. As sementes foram inoculadas com inoculante misto do Turfa1. Os tratamentos culturais como controle de ervas daninhas e insetos, foram feitos de maneira usual, dependendo das necessidades.

Foram coletados os seguintes dados: data da floração (50% de plantas com flores), maturação (95% de plantas maduras), "stand" final, altura final das plantas, altura de inserção da 1ª vagem, número de vagens por planta, peso de 100 grãos e produção de grãos, para o primeiro ensaio. Para o segundo ensaio incluímos o número de grãos por vagem e excluímos a altura da inserção da 1ª vagem que no primeiro ensaio confirmou-se que teve altura suficiente. Os dados de altura e número de vagens foram as médias de 10 plantas tomadas ao acaso. Chamamos de "stand final" os números de plantas na ocasião da colheita.

Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey ao nível de 0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 e 2 estão os resultados dos dados médios de produção de grãos e outras características agrônômicas, com teste de Tukey a 5%, do ano agrícola de 1979 e 1980, respectivamente.

No caráter "stand" final a análise estatística revelou que houve uma diferença significativa, e que a época E_1 possui menor número de plantas do que as demais épocas E_5 , E_6 e E_7 (Tabela 1); e as épocas E_1 e E_{10} diferenciam-se das épocas E_4 e E_6 (Tabela 2). Segundo Wiggans (1939), quando não houver falhas dentro das parcelas e as plantas estiverem distribuídas homoganeamente a soja tem capacidade de ajuste à determinado espaço a sua disposição. Shannon et al. (1971) estudando diferentes números populacionais de plantas de soja por cova, que foi 3, 6, 9 e 12 plantas, nos espaçamentos entre as covas de 30cm a 65cm, não encontrou diferença significativa na produção de grãos, quando utilizou o cultivar "Horosoy-63" e nos de 30 a 104cm entre as covas, para o cultivar "Clerk 63". E a análise de correlação (Tabela 3 e 4) mostrou que não houve nenhuma correlação desta característica e as outras.

Os dados de floração e maturação número de dias após a emergência de plântula foram computados. Os resultados mostram uma irregularidade tanto na floração como na maturação; isso indica que o ciclo não é afetado pelas diferentes épocas de semeadura. A floração em soja é induzida principalmente pela fotoperíodo (Garner & Allard, 1920). A variação anual máxima de fotoperíodo na latitude de Manaus, AM, é de 22 minutos (Segundo R. R. F. Mourão do Observatório Nacional - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, 1978). O espaço de período da floração da primeira época (E_1) e a última época (E_{10}) é de 3 meses (Ensaio 1) e 5 meses (Ensaio 2) aproximadamente; assim sendo, a variação máxima teórica de fotoperíodo é de 11 minutos para o caso do ensaio 1 (Fig. 2) e de 18'2" minutos para o caso do ensaio 2 (Fig. 3) e a variação entre as épocas adjacentes é de 1'06" minutos (Ensaio 1) e 1'08" minutos (Ensaio 2), portanto, em nossas condições é pouco provável que estas diferenças de fotoperíodo venha a afetar nos dias requeridos para a floração.

A temperatura base para a germinação e de crescimento da soja é de 15°C segundo Pascale et al. (1963) sendo que com a temperatura de 15,5°C a emergência se dá entre 7 a 10 dias e com 21 a 32°C a emergência ocorre em apenas 3 dias (Cartter & Hartwig, 1967). No ensaio do presente trabalho a germinação ocorreu normalmente após 5 dias de semeadura pois a temperatura do solo em profundidade de 5 a 10cm em região de Manaus está acima de 25°C (Decico et al., 1977). Berlato (1981) relata que as regiões que apresentam uma disponibilidade térmica, em termos de soma de temperatura acima de 15°C durante o ciclo biológico da planta entre 600°C a 2400°C são as que apresentam os agro-climas térmicos mais aptos para a soja e correspondem às melhores zonas produtoras dessa cultura no mundo. No presente ensaio a soma térmica acima de 15°C variou de 1066°C a 1267°C, as quais se enquadram perfeitamente dentro dos limites ótimos.

Com relação a disponibilidade de água, a soja apresenta dois períodos críticos bem definidos. O primeiro é durante a germinação e emergência da plântula quando a umidade do

Estudo das épocas de semeadura ...

solo é de fundamental importância para se conseguir um bom "stand". Para que ocorra a germinação da soja é necessário um conteúdo de umidade na semente de no mínimo 50% (Hunter & Erickson, 1952). O segundo período crítico é durante a formação de vagens e o enchimento de grãos. Butley et al. (1973) verificaram que as maiores reduções de rendimento ocorriam sempre que a precipitação era menor que a evapotranspiração potencial durante o período total ou parcial de enchimento de grãos. Situação relativamente desfavorável, com precipitação menor que a evapotranspiração potencial no início do florescimento, não determinou redução significativas nos rendimentos. A Figura 2 mostra que no final da época chuvosa (segunda quinzena de junho) houve encurtamento de período reprodutivo do E₃, E₄, E₅, E₆ e E₇, o qual coincide com a mudança de dias curtos para dias longos, sendo que nas épocas E₈, E₉ e E₁₀ não houve o encurtamento. Portanto na região tropical o encurtamento do ciclo pode estar ligado à esta mudança de dias curtos para dias longos.

A altura final das plantas diminuiu mais acentuadamente a partir da época E₈ (Tabela 1) e houve altura maiores no plantio feito nas épocas E₁ e E₄ (Tabela 2), sendo que esta característica é determinada pela resposta dos cultivares ao fotoperíodo (Hinson & Hanson, 1982) já que a influência do fotoperíodo nesta região é muito pequena e pode estar mais ligada a mudança de dias curtos para longos (Tabela 1). A altura final das plantas é determinada até a floração, em hábito de crescimento determinado, como a cultivar Manaus utilizada neste trabalho, e estando assim ligado ao ciclo vegetativo da planta. Os resultados mostram uma irregularidade de data da floração com a diferença de 11 dias no primeiro ensaio (Tabela 1) e 4 dias no segundo ensaio (Tabela 2); isto caracteriza, mais uma vez, que nas regiões de baixa latitude não pode ser considerada o efeito de fotoperíodo. Observando-se as Figuras 2 e 3, no mês de junho constata-se uma tendência de acelerar a maturação que parece estar ligada à mudança de dias curtos para dias longos, pois a queda de precipitação que se observa na Figura 1 não coincide com a Figura 2.

A altura da inserção da 1ª vagem foi maior na época E₁ e menor na época E₈ (Tabela 1), porém todos os tratamentos possuem altura suficiente para colheita mecânica.

O número de vagens por planta variou de 3 a 43 (Tabela 1) e 18 a 62 (Tabela 2), sendo que esta característica está positivamente correlacionada com a altura final das plantas, indicando que plantas maiores produzem maior número de vagens (Tabela 4 e 5).

O peso de 100 grãos diminui acentuadamente a partir da época E₉ (Tabela 1), positivamente em consequência da diminuição de água disponível no solo na época de enchimento dos grãos (Figura 2); este fator deve ter afetado outras características, como a altura da planta e conseqüentemente, a produção de grãos, concordando com Doss et al. (1974); Shaw & Laing (1965); Sionit & Kramer (1977) e Buntley et al. (1973).

O número de grãos por vagens teve um coeficiente de variação muito alto indicando pouca confiabilidade dos dados, porém se pode dizer que a ocorrência de número de vagens com 2 grãos são bem mais superiores do que outros (Tabela 2).

A altura final das plantas foi correlacionada positivamente com o número de vagens por planta, peso de 100 grãos e produção de grãos no primeiro ensaio (1979) e somente com número de vagens no segundo ensaio (1979/1980). A correlação positiva da altura com

peso de 100 grãos deve estar ligada ao vigor da planta que pode fornecer maior quantidade de produtos de reserva de sementes. Como a produção de grãos é uma consequência direta do número de vagens por planta e do tamanho de grãos é evidente que a produção está positivamente correlacionada com esses dois caracteres. A produção de grãos variou de 295 a 1026 kg/ha (Tabela 1) diferindo significativamente entre as épocas E_1 , E_2 , E_3 e as épocas E_8 , E_9 e E_{10} , mostrando que a produção decresceu conforme atraso na época de semeadura. Entretanto, observando-se na Tabela 2, a produção de grãos diferiu de 350 a 833 kg/ha, havendo diferença estatisticamente entre o conjunto de épocas E_5 , E_6 e E_7 com o E_1 e E_{10} , mostrando que a maior produção foi do lote semeado no mês de janeiro e meados de fevereiro. A Figura 4 mostra claramente que a melhor época de semeadura é no mês de janeiro até meados de fevereiro. As épocas E_1 , E_2 e E_3 (Tabela 3) do segundo experimento (1979/1980), a altura das plantas e número de vagens correlacionam-se positivamente, o que não influenciou na produção de grãos, pois o tempo de colheita destas três épocas caiu no período da maior precipitação pluviométrica e prejudicou a sua produtividade. Não houve correlação entre "stand" final e a produção de grãos concordando com a afirmação de Shannon et al. (1971). A produção de grãos correlacionou-se positivamente com o ciclo biológico da planta, altura final das plantas, número de vagens por planta e peso de 100 grãos. No primeiro experimento (1979) ficou demonstrado que, para ter boa produção, uma planta deve ter um ciclo biológico longo, ter altura final das plantas maior, maior número de vagens por planta, tamanho de grãos maiores e evitando que a época da colheita seja feita no período de maior precipitação pluviométrica.

CONCLUSÃO

A melhor época de semeadura de soja para a região de Manaus é no mês de janeiro até meados do mês de março, apesar de que as semeaduras feitas a partir da 2ª quinzena de novembro até o mês de março, não diferiram significativamente. Todavia as semeaduras nos meses de novembro e dezembro serão prejudicadas pela alta precipitação pluviométrica no período de colheita.

SUMMARY

The climatic condition in the region of Manaus can be considered a special micro-region. The yield of soybean in different environments varies considerably. The objective of this study was to determine the best sowing date for soybeans at the Manaus region in "terra firme" soils. Ten sowing dates were used; the first being January 25 th, 1979, and others subsequently spaced of ten days intervals. A second experiment was made in the following agricultural year, starting at November 9th with subsequent sowing dates spaced of fifteen days intervals. The first experiment showed that grain yield was not significantly different in sowing dates until March 23 rd, after which time grain

yield decreased. The second experiment indicated that sowing from November 25th until March 10th produced statistically better results than other sowing dates. The best sowing dates for these two experiments are considered to be from January to the middle of March.

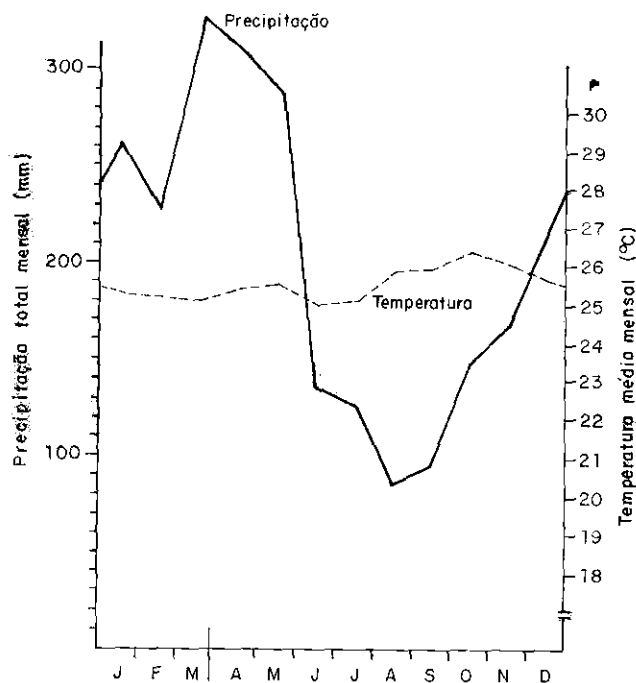


Fig. 1. Dados de precipitação total e temperatura média mensais de 15 anos (período de 1966 a 1980), observados em estação meteorológicos da Reserva Ducke, Manaus-AM.

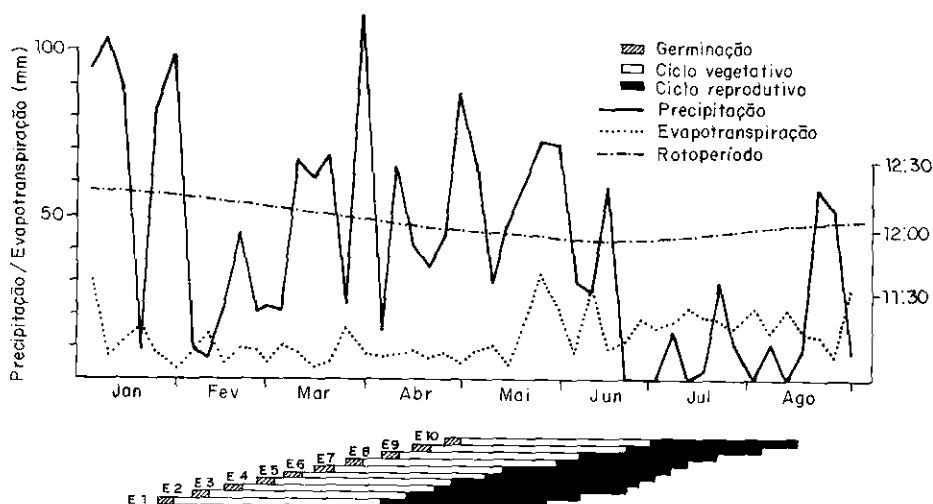


Fig. 2. Dados de precipitação pluviométrica e evapotranspiração líquida (soma de 5 dias), durante o período de janeiro a agosto de 1979 (Ribeiro, 1979), e fotoperíodo de Manaus-AM, de janeiro a agosto. E dias requeridos para germinação, ciclo vegetativo e reprodutivo de ensaio de épocas de plantio de soja, no Município de Manaus-AM.

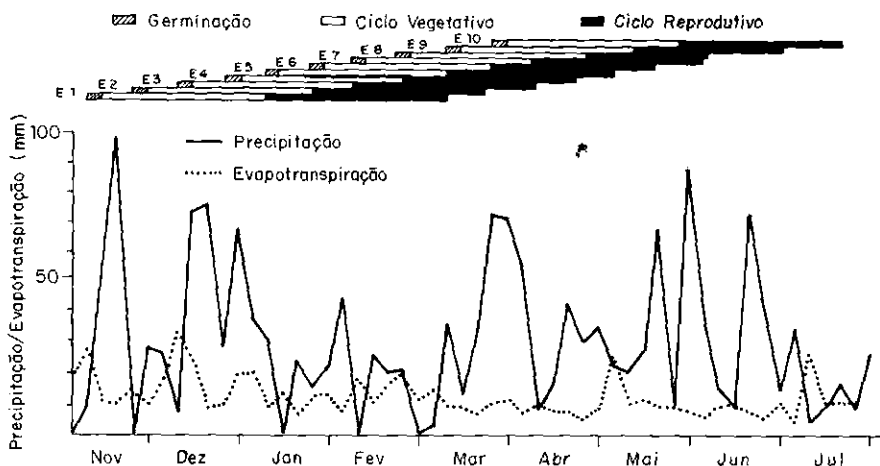


Fig. 3. Dados de precipitação pluviométrica e evapotranspiração líquida (soma de 5 dias), durante o período de novembro/1979 a julho/1980 em Manaus-AM (Ribeiro, 1979 e 1980), e dias requeridos para germinação, ciclo vegetativo e ciclo reprodutivo de ensaio de épocas de plantio de soja, no Município de Manaus-AM.

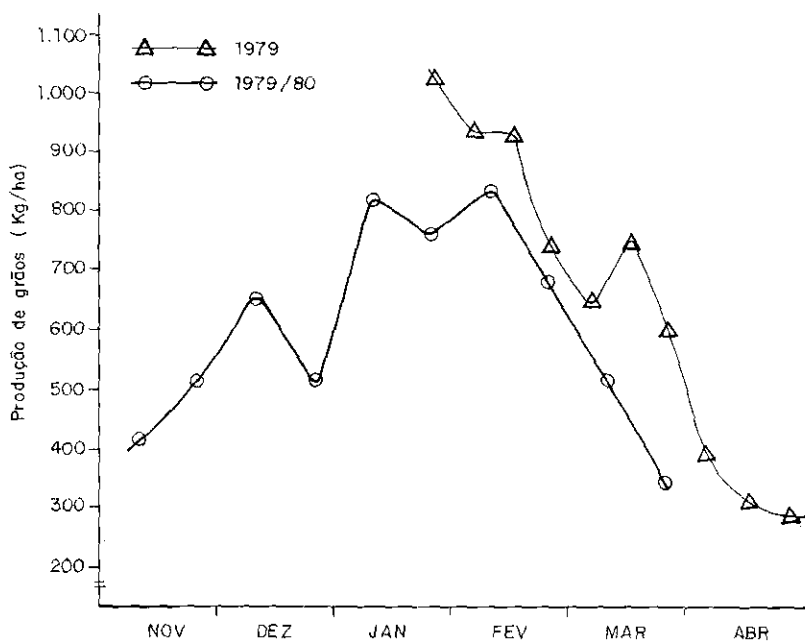


Fig. 4. Dados de produção de grãos (kg/ha) em diferentes épocas de semeadura, obtidos durante o ano agrícola de 1979 e 1979/80 no Município de Manaus - AM.

84 Tabela 1. Dados médios de produção de grãos e outras características agrônômicas de época de plantio de soja no Município de Manaus, Am, no ano agrícola de 1979.

Epoca	Características Agrônômicas	Produção de grãos (kg/ha)	Altura final das plantas (cm)		Altura da inserção da 1ª vagem (cm)		Número de vagem/planta		Peso de 100 grãos (g)		Stand final	Floração (dias)	Maturação (dias)	
E ₁	(25/01)	1026 a	52	ab	17	a	29	ab	10,73	a	155	b	65	117
E ₂	(5/02)	934 a	45	bcd	11	ab	43	a	9,03	bc	248	ab	61	115
E ₃	(15/02)	932 a	63	a	11	ab	38	a	10,15	ab	241	ab	60	120
E ₄	(25/02)	745 ab	52	abc	13	ab	30	ab	10,05	ab	194	ab	56	115
E ₅	(05/03)	650 ab	49	abc	12	ab	21	ab	9,38	bc	291	a	59	112
E ₆	(15/03)	751 ab	46	ab	12	ab	24	ab	9,38	bc	270	a	54	106
E ₇	(25/03)	608 ab	52	abc	15	ab	21	ab	9,08	bc	289	a	61	102
E ₈	(05/04)	398 b	37	cde	9	b	26	ab	8,75	bcd	192	ab	56	101
E ₉	(15/04)	314 b	29	de	12	ab	9	b	8,00	cd	227	ab	62	105
E ₁₀	(25/04)	295 b	26	e	13	ab	9	b	7,63	d	240	ab	59	105
CV (%)		29,16	14,43		23,00		41,41		6,38		18,16	1,37	1,95	

Os dados médios seguidos da mesma letra não diferem entre si, pelo Teste de Tukey (5%).

Tabela 2. Dados médios de produção de grãos e outras características agrônômicas de época de plantio de soja no Município de Manaus, Am, no ano agrícola de 1979/80.

Epoca	Características Agrônômicas	Produção de grãos (kg/ha)	Altura final das plantas (cm)		Número de vagens p/planta	Peso de 100 grãos (g)	Número de grãos por vagem				Stand Final	Floração (dias)	Maturação (dias)					
							Chocos	Um grao	Dois graos	Três grãos								
E ₁	(09/11)	417 b	89	a	62	a	9,50	1,30	bc	7,72	ab	50,67	a	3,30	234	c	55	116
E ₂	(25/11)	517 ab	88	a	41	b	9,75	0,32	c	5,40	bc	33,65	b	1,72	197	bc	55	113
E ₃	(09/12)	658 ab	81	b	38	b	9,75	1,12	bc	9,67	a	24,82	bc	2,50	242	abc	54	116
E ₄	(25/12)	516 ab	59	c	24	bc	9,00	0,62	c	3,30	c	17,27	cd	3,37	282	a	54	113
E ₅	(08/01)	821 a	43	de	19	c	9,62	0,12	bc	2,77	c	12,25	cd	2,50	245	abc	56	112
E ₆	(24/01)	762 a	52	d	28	bc	9,75	0,57	c	3,52	c	21,92	bcd	2,92	272	ab	55	111
E ₇	(8/2)	833 a	49	d	32	bc	9,87	4,72	a	2,87	c	21,87	bcd	3,05	255	abc	55	118
E ₈	(23/02)	683 ab	41	e	24	bc	10,50	2,00	bc	3,22	c	16,15	cd	2,47	234	abc	58	103
E ₉	(10/03)	521 ab	50	d	18	c	9,87	2,40	bc	4,30	c	10,15	cd	1,45	204	abc	57	107
E ₁₀	(27/03)	350 b	41	e	20	c	9,25	3,07	ab	3,10	c	7,92	d	2,50	185	c	56	111
CV (%)		32,70	13,03		35,07		6,78	76,97	36,78	40,06		50,41	20,97	-	-		-	-

Os dados médios seguidos da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey (5%).

Tabela 3. Coeficiente de correlação simples da época de plantio de soja no Município de Manaus, Am, no ano agrícola de 1979.

Coeficiente de Correlação Simples	Produção de grãos (kg/ha)	Altura final das Plantas (cm)	Altura de inserção da 1ª vagem (cm)	Número de vagem/planta	Peso de 100 grãos (g)	Stand Final (planta/parcela)	Floração (dias)	Maturação (dias)
Produção de grãos (kg/ha)	1	+ 0,87**	+ 0,20	+ 0,83**	0,87**	+ 0,15	+ 0,25	+ 81**
Altura final das plantas (cm)	+ 0,87**	1	+ 0,28	+ 0,70*	+ 0,94**	+ 0,06	+ 0,18	+ 0,69**
Altura da inserção da 1ª vagem (cm)	+ 0,24	+ 0,28	1	+ 0,23	+ 0,33	+ 0,25	+ 0,63*	+ 0,16
Número de vagens por planta	+ 0,83*	+ 0,70	+ 0,23	1	+ 0,68*	+ 0,16	+ 0,01	+ 0,68*
Peso de 100 grãos (g)	+ 0,87**	+ 0,94**	+ 0,33	+ 0,68*	1	+ 0,32	+ 0,13	+ 0,72*
"Stand" final (planta/parcela)	+ 0,15	+ 0,06	+ 0,25	+ 0,16	+ 0,32	1	+ 0,22	+ 0,26
Floração (dias)	+ 0,25	+ 0,18	+ 0,63*	+ 0,01	+ 0,13	+ 0,22	1	+ 0,32
Maturação (dias)	+ 0,81**	+ 0,69*	+ 0,16	+ 0,68**	+ 0,72*	+ 0,26	+ 0,32	1

* Probabilidade de 0,5.

** Probabilidade de 0,01.

Tabela 4. Coeficiente de correlação simples da época de plantio de soja no Município de Manaus, Am, no ano agrícola de 1979/80.

Coeficiente de Correlação Simples	Produção de grãos (kg/ha)	Altura final das Plantas (cm)	Número de vagem por planta	Peso de 100 grãos (g)	Stand Final (plantas/parcela)	Floração (dias)	Maturação (dias)
Produção de grãos (kg/ha)	1	+ 0,40	+ 0,27	+ 0,48	- 0,30	- 0,03	+ 0,07
Altura final das plantas (cm)	+ 0,40	1	+ 0,86**	- 0,17	- 0,29	+ 0,58	+ 0,53
Número de vagens por planta	+ 0,27	+ 0,86**	1	- 0,01	- 0,57	- 0,44	+ 0,56
Peso de 100 grãos (g)	+ 0,48	- 0,17	- 0,01	1	- 0,37	+ 0,64*	- 0,49
"Stand Final (planta/parcela)	- 0,30	- 0,29	- 0,57	- 0,37	1	- 0,25	- 0,29
Floração (dias)	- 0,03	+ 0,58	- 0,44	+ 0,64*	- 0,25	1	- 0,84*
Maturação (dias)	+ 0,07	+ 0,53	- 0,56	- 0,49	- 0,29	- 0,84**	1

* Probabilidade de 0,05.

** Probabilidade de 0,01.

Referências bibliográficas

- Berlato, M. A. - 1981. Bioclimatologia da soja. In: Miyasaka, S & Medina, J.C. **A Soja no Brasil**. ITAL, p. 175-184.
- Buntley, G. J.; Cutchen, T.; Morgan Jr., H. - 1973. Soybean yields as affected rainfall distribution during flowering and pod filling. **Tennessee Farm and Home Science** Knowville, p. 8-10.
- Cartter, J. L. & Hartwig, E. E. - 1967. The management of soybeans. In: Norman, A. J. (ed). **The soybean**. New York, Academic Press. p. 162-221.
- Decico, A.; Santos, H. M.; Ribeiro, M. N. G.; Salati, E. - 1977. Estudos climatológicos da Reserva Florestal Ducke, Manaus, AM. **Acta Amazonica**, 7(4): 485-494.
- Doss, B. D.; Pearson, R. W.; Roggers, H. T. - 1974. Effect of soil water stress at various growth. **Agr. J., Madison**, 66(2): 297-309.
- Garner, W. W. & Allard, H. A. - 1920. Effect of the relative length of day and night and other factors of the environment on growth and reproduction in plants. **J. Agric. Res.**, 18: 553-606.
- Hinson, K. & Hanson, W. D. - 1982. Competition studies in soybeans. **Crop Science, Madison**, 2: 117-123.
- Hunter, J. R. & Erickson, A. E. - 1952. Relation of seed germination to soil moisture tension. **Agr. J. Madison**, 44 (3): 107-109.
- Lam-Sanchez, A. & Yuyama, K. - 1979. Época de plantio na cultura de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), cultivares "Santa Rosa" e "Viçosa" em Jaboticabal, SP. **Científica**, 7(2): 225-234.
- Pascale, A. J.; Remussi, C.; Marzo, L. - 1963. Reaccion se distintas variedades de soja e los factores bioclimáticos de Buenos Aires. **Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria**, Buenos Aires, 15(3): 29-54.
- Rahman, F. - 1977. Introdução e melhoramento de soja na várzea no rio Solimões (caldeirão-Cacau Pirera), no período de 1975 a 1976. **Acta Amazonica**, 7(4): 449-454.
- Rahman, F. - 1978a. Desempenho de 15 variedades de soja plantadas em terra firme, na Fazenda Araça, Manaus, em 1976. **Acta Amazonica**, 6(4): 545-548.
- Rahman, F. - 1978b. Experimento com variedades de soja do Programa de Colaborações INPA -INTSOY, realizada na várzea da Ilha da Paciência. Rio Solimões, 1976-1977. **Acta Amazonica**, 8(4): 549-555.
- Shannon, J. G.; Wilcox, J. R.; Probst, A. H. - 1971. Response of soybean genotypes to spacing in hill plots. **Crop Science, Madison**, 11(1): 38-40.
- Swaw, R. H. & Laing, D. R. - 1965. Moisture stress and plant response. In: Pierre, W.H. et al., (ed). **Plant environment and efficient water use**. Madison, SA, SSA, p.73-94.
- Sionit, N. & Kramer, P. J. - 1977. Effect of water stress during different stage of growth of soybean. **Agr. J., Madison**, 69(2): 274-278.
- Wiggans, R. G. - 1934. The influence of space and arrangement on the production of soybean plants. **Journal of the American Society of Agronomy**, 31: 314-321.
- Yuyama, K. - 1979. Ensaio de épocas de plantio sobre várias características agrônomicas na cultura de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), variedades "Jupiter", "Praia" "Oriente" e "Pelicano", em Aripuanã, MT. **Acta Amazonica**, 9(3):419-436.

Yuyama, K. - 1982. Comportamento de 15 cultivares de soja na várzea do rio Solimões (Ariáú, Cacaú Pirera) durante o período de 1977 a 1978. In: Anais do 2. Seminário Nacional de Pesquisa de Soja, Londrina, p. 123-132.

(Aceito para publicação em 20.08.1986).