

AVALIAÇÃO DE DEZ CULTIVARES DE SOJA PELO ÍNDICE DE COLHEITA¹

NELSON R. BRAGA² e JOSÉ A. COSTA³

RESUMO - As cultivares de soja IAS-5, Planalto, Década, BR-4 e Bragg, designadas como as mais precoces, e IAC-Foscarin-31, LC 70609, Sulina, CEP 7510 e IAC-4, como as mais tardias, foram avaliadas em experimento instalado num solo com alta disponibilidade de nutrientes e em época favorável ao máximo crescimento das plantas. Foram utilizadas práticas de irrigação suplementar e controle de ervas daninhas, insetos e doenças visando altos rendimentos de sementes. Os maiores valores do índice de colheita foram obtidos pelas cultivares Planalto, IAS-5, Sulina, Bragg e BR-4, que apresentaram tendência de maior duração relativa do período reprodutivo. Os valores do índice de colheita associaram-se negativamente aos valores da estatura das plantas, do rendimento biológico e do índice de acamamento. Os maiores rendimentos de sementes (kg/ha) foram atingidos pelas cultivares Bragg, BR-4, Planalto e IAS-5, que apresentaram maior eficiência na conversão do rendimento biológico à produção de sementes.

Termos para indexação: rendimento biológico, índice de acamamento, irrigação, *Glycine max* (L.) Merrill.

EVALUATION OF TEN SOYBEAN CULTIVARS BY HARVEST INDEX

ABSTRACT - The earlier soybean cultivars IAS-5, Planalto, Década, BR-4 and Bragg, and the late cultivars IAC-Foscarin-31, LC 70609 Sulina, CEP 7510 and IAC-4, were evaluated under field conditions of high nutrient availability and proper plant growth conditions. To obtain maximum yields, irrigation was utilized, weeds, insects and diseases were controlled. Higher harvest index values were observed for Planalto, IAS-5, Sulina, Bragg and BR-4 cultivars, which also presented a tendency for longer duration of reproductive period. Harvest index values for all cultivars were negatively associated with plant height, biological yield and lodging. Higher seed yield (kg/ha) were obtained by Bragg, BR-4, Planalto and IAS-5 which presented a better efficiency of conversion of biological yield to seed yield.

Index terms: biological yield, irrigation, *Glycine max* (L.) Merrill.

INTRODUÇÃO

O uso de caracteres morfológicos e de arquitetura das plantas tem merecido maior ênfase nos programas de melhoramento de soja. Neste sentido, as determinações do rendimento biológico e do índice de colheita ganharam relevância. Por outro lado, o acamamento das plantas em ambientes favoráveis a altos rendimentos constitui uma das principais barreiras à elevação da produtividade da soja (Cooper 1976).

A eficiência da produção de sementes por uma

planta pode ser expressa pelo índice de colheita que estabelece um coeficiente de conversão do rendimento biológico à produção de sementes, podendo ser útil ao melhoramento (Donald 1962). As relações entre o rendimento biológico, o rendimento de sementes e o índice de colheita são expressas por vários modelos (Donald & Hamblin 1976). Há modelo que estabelece proporcionalidade entre o rendimento de sementes e o índice de colheita, sem que haja relação entre o rendimento biológico e o índice de colheita. Outro modelo expressa uma relação de dependência entre o rendimento de sementes e o rendimento biológico, derivando-se outros modelos através de alterações na proporcionalidade desta relação.

O índice de colheita é sensível às influências do ambiente de modo semelhante ao rendimento de sementes. O seu valor é afetado principalmente pela densidade populacional, disponibilidade hídrica e suprimento de nitrogênio, mencionam Donald & Hamblin (1976), referindo-se aos cereais.

- 1 Aceito para publicação em 27 de janeiro de 1983. Parte da dissertação apresentada pelo primeiro autor à Faculdade de Agronomia da UFRS, para obtenção do Grau de Mestre em Agronomia.
- 2 Eng^o - Agr^o, M.Sc., bolsista do CNPq, Inst. Agron. de Campinas, Caixa Postal 28, CEP 13100, Campinas, SP.
- 3 Eng^o - Agr^o, Ph.D., Prof.-Adjunto do Dep. de Fitot., Fac. de Agron., UFRS, bolsista do CNPq, Caixa Postal 776, CEP 90000, Porto Alegre, RS.

Há grande variabilidade entre os genótipos de soja quanto aos valores encontrados para o índice de colheita em um determinado ambiente. A correlação negativa, ou não-significativa, entre os valores do índice de colheita e de rendimento de sementes parece indicar ser este coeficiente de pouco valor para prognóstico da produtividade da soja (Buzzell & Buttery 1977, Colasante & Costa 1981). A associação negativa entre o índice de colheita e os caracteres relacionados ao acúmulo de matéria seca indicam que os genótipos de soja de maior vigor vegetativo convertem menor proporção do rendimento biológico à produção de sementes. Neste caso, as cultivares tardias apresentam tendência de maior acúmulo nos órgãos não-reprodutivos e obtêm menores valores do índice de colheita (Colasante & Costa 1981). No entanto, estes autores atribuem as diferenças do rendimento de sementes das cultivares de soja a variações do rendimento biológico, prognosticando que adequadas combinações do rendimento biológico e do índice de colheita poderiam resultar em altos rendimentos de sementes.

A seleção de genótipos de soja pelo índice de colheita deve considerar as condições ambientais, principalmente a interferência do fotoperíodo na duração do período vegetativo e na maturação (Garcia 1979, Schapaugh Junior & Wilcox 1980).

A busca de rendimentos mais elevados de sementes de soja requer esforços na área de melhoramento de plantas que objetivem mais eficiente repartição do material elaborado fotossinteticamente para produção de sementes (Zweifel 1978).

O objetivo deste trabalho foi aferir a eficiência de cultivares de soja num ambiente de alta disponibilidade de nutrientes minerais, regime hídrico controlado e outras práticas culturais favoráveis a altos rendimentos. Houve ênfase na avaliação do índice de colheita entre os caracteres selecionados para comparação das cultivares.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS), no município de Guaíba, na região fisiográfica da Depressão Central, a 30°05'52" de latitude Sul, 51°39'08" de longitude Oeste e altitude de 46 metros.

O solo da área experimental pertence à unidade de mapeamento São Jerônimo (laterítico bruno-avermelhado distrófico), de textura franco-argilosa, bem drenado, poroso e desenvolvido a partir do granito (Brasil. Ministério da Agricultura 1973). A fertilidade original foi modificada pelos manejos sucessivos que promoveram a elevação da disponibilidade de nutrientes minerais. Contudo, foram aplicados 0,5 t/ha de calcário dolomítico e 250 kg/ha da fórmula de NPK 3-30-10 na área experimental. Na data de semeadura (19.11), foi efetuada amostragem do solo para análise química, cujos resultados foram os seguintes: pH = 6,2; p = 31 ppm; K = 180 ppm; matéria orgânica = 2,9%, segundo os padrões do Laboratório de Análises do Solo da Faculdade de Agronomia da UFRS.

As cultivares de soja utilizadas foram: IAS-5 (Hill X Roanoke-Ogden); Planalto (Hood X Kedelele STB 452); Década (CEP 7504) (cruzamento múltiplo envolvendo doze genótipos); BR-4 (Hill X Hood); Bragg (Jackson X D-49-2491); IAC-Foscarin-31 (seleção de Foscarin (Hale 7)); LC 70609 (Hill X L-1117); Sulina (seleção de Hampton); CEP 7510 (Hardee X Hill) e IAC-4 (Hardee X IAC-2).

As sementes utilizadas foram inoculadas com *Rhizobium japonicum* em meio turfoso, acrescentando-se o fungicida captan-moly com 25% de captan e 4,75% de molibdênio, na base de 1,25 g de i.a./kg de sementes. Aos nove e dez dias, após a emergência das plantas, sua população foi uniformizada para 24 plantas em cada metro linear, mediante operação de desbaste.

O delineamento experimental consistiu de blocos casualizados, com quatro repetições, tendo cada parcela seis linhas de semeadura de 6 m de comprimento, distanciadas lateralmente 0,50 m. As fileiras laterais e os segmentos de 0,50 m nas extremidades das fileiras internas foram considerados bordaduras da parcela.

As ervas daninhas foram controladas pelo produto bentazon, na dose de 1,2 kg/ha de i.a., aplicado em pós-emergência.

No período vegetativo das dez cultivares, ocorreram danos provocados pela broca-das-axilas (*Epinotia aporema* Walsingham, 1914), combatida pelo produto Chlorpyrifos, na dose de 0,5 kg/ha de i.a. No período reprodutivo, o inseticida endossulfan foi aplicado, preventivamente, na dose de 0,5 kg/ha de i.a. para combate aos perceijos (*Nezara viridula* L., 1958 e *Piezodorus guildinii*, Westwood, 1937) e das lagartas (*Anticarsia gemmatilis* Hubner, 1818 e *Plusia* sp.). O produto benomil foi aplicado quatro vezes durante o período reprodutivo visando o controle de doenças fúngicas, na dose de 0,25 kg/ha de i.a., a partir do florescimento da cultivar IAS-5.

A suplementação hídrica pela irrigação foi iniciada aos 46 dias após a emergência das plantas e visou minimizar os efeitos dos déficits hídricos (Fig. 1). O sistema de irrigação adotado utilizou aspersores do tipo rotativo de dois bocais, com vazão de 10 mm/hora, dispostos à distância de 12 m entre si. O controle da disponibilidade de água no solo foi efetuado por tensiômetros com va-

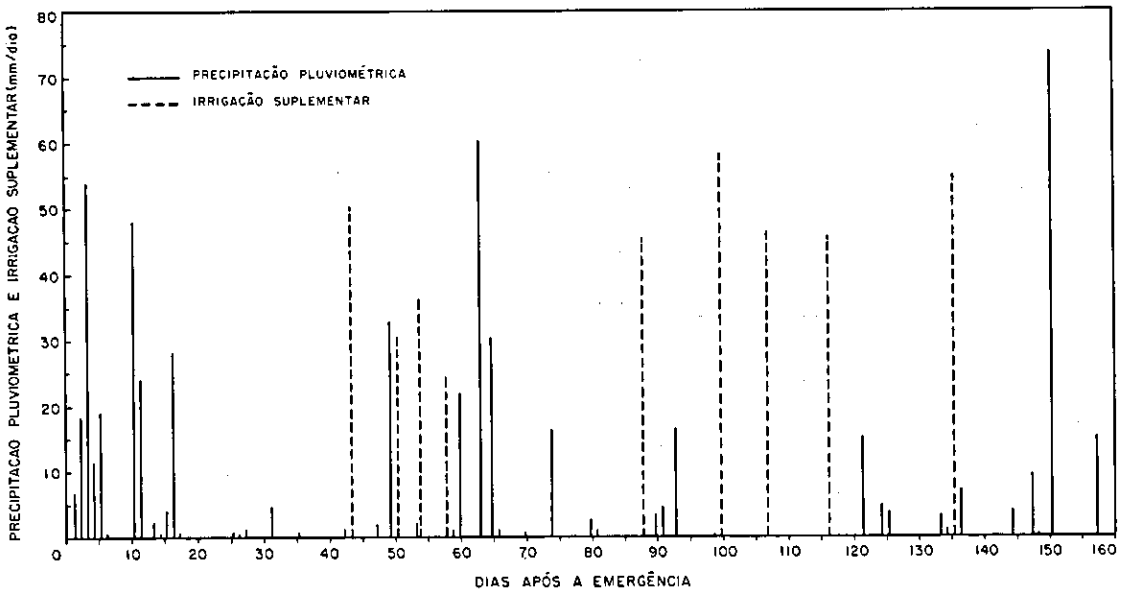


FIG. 1. Valores da precipitação pluviométrica e de irrigação suplementar durante o período experimental, expressos em mm por dia, EEA, UFRS, Guaíba, 1980/81.

cuômetro metálico e bulbo de porcelana porosa, nas profundidades de 0,30 e 0,60 m, em duas repetições. Evitou-se que as tensões de umidade no solo atingissem o valor de 0,7 bar, pelas irrigações suplementares. O balanço hídrico decendial foi efetuado conforme metodologia descrita por Camargo (1962).

As leituras de desenvolvimento fenológico foram efetuadas em intervalos de três a quatro dias utilizando a escala de Fehr & Caviness (1977) (Fig. 2). Os estádios vegetativos (V) foram descritos a partir da emergência das plântulas. Após o estádio cotiledonar (VC), os nós foram contados começando com os das folhas primárias unifolioladas. Os estádios reprodutivos (R) foram descritos considerando a presença e localização das flores no caule, tamanho dos legumes, desenvolvimento das sementes e coloração dos legumes. Deste modo, os estádios R-1/R-2 referem-se ao florescimento, R-3/R-4 à formação dos legumes, R-5/R-6 à formação de grãos e R-7/R-8 à maturação das plantas. A duração relativa do período reprodutivo foi obtida dividindo-se a duração do período reprodutivo (R) pela duração do período vegetativo (V), expressa pelo coeficiente R/V. A proporção do ciclo (C) ocupada pelo período reprodutivo (R) foi expressa pela relação R/C. Na transição do estádio R-5 ao R-6 foi efetuada uma leitura visual da seca das hastas atribuídas aos fungos *Diaporthe phaseolorum* (Cke e Ell.) Sacc. var. *sojae* (Lehman) Wehm e *Colletotrichum* sp. Os sintomas foram classificados conforme a frequência de ocorrência, e relacionados à população de plantas (Tabela 1).

Os valores de estatura, ponto de inserção do primeiro

legume no caule e índice de acamamento das plantas foram determinados no estádio R-8, num segmento de dez plantas, em uma das linhas centrais da parcela. As amostras para determinação do rendimento biológico foram obtidas mediante coleta de dez plantas saudáveis, correspondendo a um segmento de 0,50 m aproximadamente, numa das linhas internas não adjacentes às linhas centrais. As plantas foram divididas em seus componentes vegetativos e reprodutivos para processar a secagem, a 70°C, num período mínimo de 48 horas. A soma dos valores do peso seco do caule (incluindo ramos), dos legumes (sem as sementes) e das sementes resultou no rendimento biológico do estádio R-8. O resultado expressa o acúmulo de matéria seca na parte aérea no mencionado estádio, excluindo as folhas.

O índice de colheita (IC) foi obtido pela aplicação da fórmula

$$IC = \frac{\text{peso seco de sementes}}{\text{rendimento biológico}} \times 100$$

O rendimento de sementes foi obtido a partir de uma área útil de 5 m², sendo os valores corrigidos para 13% de umidade e convertidos a kg/ha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores da evapotranspiração potencial e da evapotranspiração real indicam que as deficiências

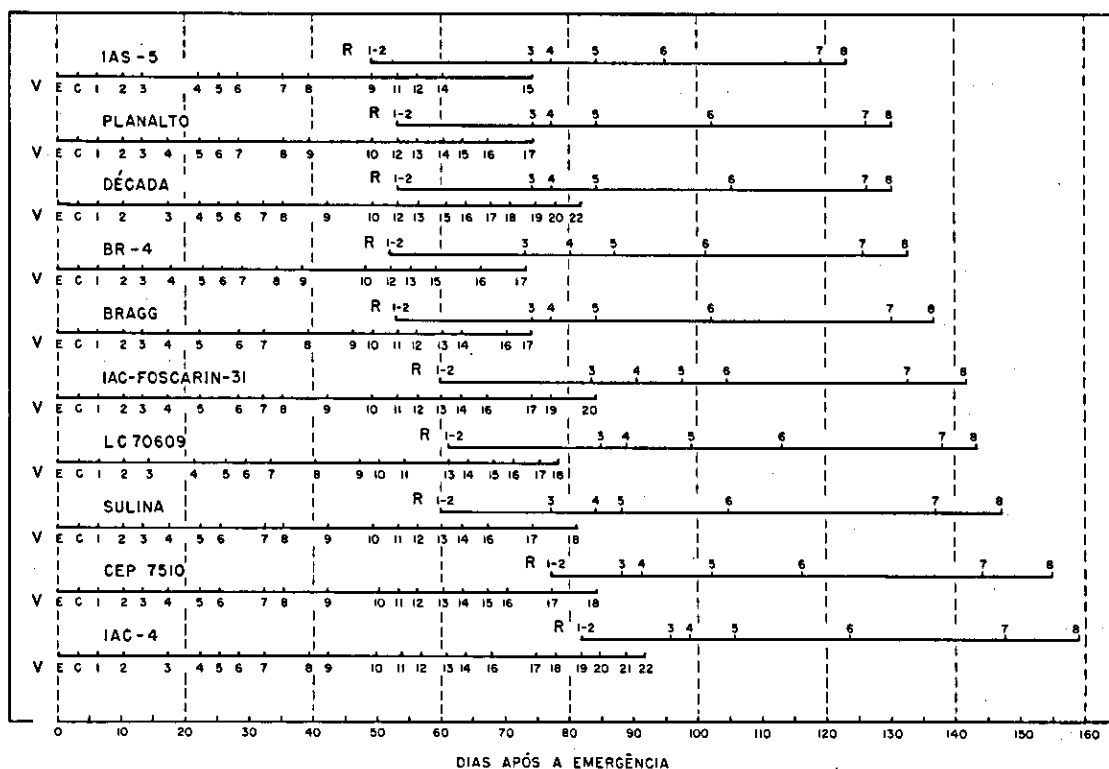


FIG. 2. Leitura pela escala de Fehr & Caviness (1977) da seqüência cronológica dos estádios vegetativos (V) e reprodutivos (R) das dez cultivares de soja, EEA, UFRS, Guaíba, 1980/81.

hídricas foram minimizadas pela suplementação hídrica, durante o período reprodutivo das cultivares de soja (Fig. 3).

A duração do período vegetativo nas cultivares mais precoces variou de 49 a 53 dias, e nas mais tardias, de 60 a 81 dias, enquanto a duração do período reprodutivo variou de 74 a 84 dias nas mais precoces e de 79 a 87 dias nas mais tardias (Tabela 2). A duração relativa do período reprodutivo, expressa pela relação R/V, mostrou uma tendência declinante em seus valores, o que foi atribuído à maior variação no período vegetativo das cultivares mais tardias. A cultivar Sulina apresentou um valor de R/V mais elevado entre as mais tardias, próximo ao das mais precoces. A proporção do ciclo ocupada pelo período reprodutivo, expressa pela relação R/C, variou menos e apenas apresentou tendência declinante mais acentuada nas cultivares mais tardias CEP 7510 e IAC-4 (Tabela 3).

As cultivares mais tardias, exceto a Sulina, e a

cultivar Década, entre as mais precoces, apresentaram tendência de valores crescentes do ponto de inserção do primeiro legume no caule, da estatura das plantas e/ou do número de internódios no caule. As cultivares Década, IAC-Foscarin-31, LC 70609 e IAC-4 foram as que apresentaram os maiores valores do índice de acamamento (Tabela 4).

Os maiores valores do rendimento biológico foram obtidos pelas cultivares IAC-Foscarin-31, IAC-4, CEP 7510 e LC 70609, enquanto os maiores valores do peso seco de sementes foram alcançados pelas cultivares IAC-Foscarin-31, IAC-4 e CEP 7510 (Tabela 5).

A cultivar Planalto obteve o valor mais alto do índice de colheita. As cultivares IAC-5, Sulina, Bragg e BR-4 obtiveram valores intermediários, sendo que a cultivar BR-4 diferiu apenas de LC 70609 que apresentou o mais baixo valor do índice de colheita (Tabela 5).

As cultivares Bragg, BR-4, Planalto e IAS-5 apresentaram os maiores rendimentos de sementes (kg/ha), sendo que apenas Bragg e BR-4 diferiram das demais significativamente. As cultivares mais

tardias não converteram em rendimento de sementes (kg/ha) o potencial expresso pelos valores do rendimento biológico e peso seco de sementes de plantas individuais (Tabela 5). A ocorrência da seca das hastes provovou redução aparente dos valores do rendimento biológico e da população de plantas com legumes normais. Os segmentos das plantas afetados pelos fitopatógenos não produziram legumes contendo sementes, o que poderia

TABELA 1. Número de plantas por metro quadrado no estádio R-8, apresentando pelo menos um legume por planta e avaliação visual dos sintomas de seca das hastes nas dez cultivares de soja, EEA, UFRS, Guaíba, 1980/81.

Cultivares	Nº de plantas/m ² ¹	Sintomas seca das hastes ²
IAS-5	41	ausentes
Planalto	41	ausentes
Década	37	ausentes
BR-4	37	ligeiros
Bragg	32	ligeiros
IAC-Foscarin-31	32	moderados
LC 70609	38	moderados
Sulina	34	ligeiros
CEP 7510	26	severos
IAC-4	25	severos

¹ média de quatro repetições

² avaliação visual: ausentes - nenhuma planta com sintomas
 ligeiros - até 10% das plantas com sintomas
 moderados - até 20% das plantas com sintomas
 severos - até 40% das plantas com sintomas

TABELA 2. Duração em dias do período vegetativo, dos subperíodos reprodutivos e do ciclo total das dez cultivares de soja, EEA, UFRS, Guaíba, 1980/81.

Cultivares	Período vegetativo	Subperíodos reprodutivos						Ciclo total
		R-1/R-2	R-3	R-4	R-5	R-6	R-7	
IAS-5	49	25	3	7	11	24	4	123
Planalto	53	21	3	7	18	21	7	130
Década	53	21	3	7	21	21	4	130
BR-4	52	21	7	7	14	24	7	132
Bragg	53	21	3	7	18	28	7	137
IAC-Foscarin-31	60	24	7	7	7	28	9	142
LC 70609	61	21	7	10	14	25	5	143
Sulina	60	17	7	4	17	32	10	147
CEP 7510	77	11	3	11	14	31	7	154
IAC-4	81	14	3	7	18	24	12	159

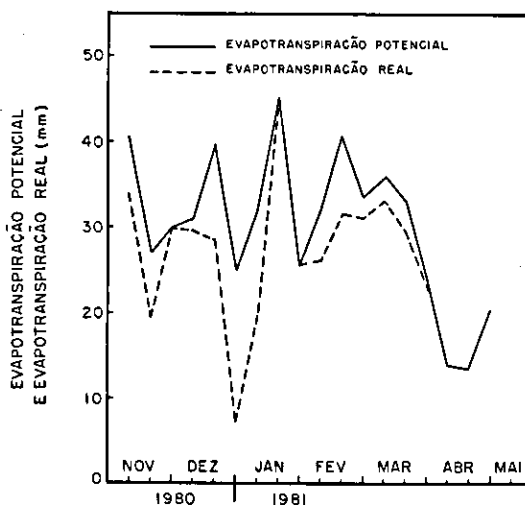


FIG. 3. Valores da evapotranspiração potencial e da evapotranspiração real sob irrigação suplementar, em decêndios, expressos em mm, durante o período experimental, EEA, UFRS, Guaíba, 1980/81.

TABELA 3. Relação entre a duração do período reprodutivo (R) e a duração do período vegetativo (V) e a duração do ciclo (C) das dez cultivares de soja, EEA, UFRS, Guaíba, 1980/81.

Cultivares	R/V	R/C
IAS-5	1,51	0,60
Planalto	1,45	0,59
Década	1,45	0,59
BR-4	1,54	0,61
Bragg	1,58	0,61
LC 70609	1,34	0,57
IAC-Foscarin-31	1,37	0,58
Sulina	1,45	0,59
CEP 7510	1,00	0,50
IAC-4	0,98	0,49

ter influído nos valores do rendimento de sementes por unidade de área. Por sua vez, a correlação entre os valores da população de plantas com legumes normais e o rendimento de sementes foi baixa ($r = 0,23$).

A estatura das plantas, o rendimento biológico e o índice de acamamento foram características que se associaram negativamente ao rendimento de sementes e ao índice de colheita (Tabela 6). Estas correlações indicam tendência de menor conversão relativa dos componentes vegetativos à produção de sementes nas cultivares de maior crescimento vegetativo. Os valores dessas correlações confirmam outros resultados que apontaram uma associação negativa entre o índice de colheita e o

TABELA 4. Ponto de inserção do primeiro legume, estatura das plantas, número de internódios no caule e índice de acamamento no estágio R-8, das dez cultivares de soja, EEA, UFRS, Guaíba, 1980/81¹

Cultivares	Ponto de inserção do primeiro legume cm	Estatura das plantas cm	Número de internódios no caule	Índice de acamamento ²
IAS-5	16,3 bc	68 e	15,5 e	1,2 e
Planalto	16,8 bc	73 e	17,5 e	1,0 e
Década	20,3 b ^c	118 b	24,8 a	4,3 ab
BR-4	14,0 c	88 d	17,3 d	2,0 cd
Bragg	14,0 c	91 d	17,3 d	1,7 d
IAC-Foscarin-31	19,3 b	153 a	21,5 a	4,9 a
LC 70609	18,0 bc	116 b	17,5 d	3,9 b
Sulina	14,0 c	60 d	17,8 d	2,6 c
CEP 7510	26,0 a	104 c	19,5 c	1,9 cd
IAC-4	19,8 b	114 b	19,8 c	4,0 b

¹ Em cada coluna, as médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Duncan (5%).

² a) plantas eretas (1.0); b) plantas quase eretas (2.0); c) plantas ligeiramente acamadas (3.0); d) plantas moderadamente acamadas (4.0); e) plantas severamente acamadas (5.0).

TABELA 5. Valores do rendimento biológico e do peso seco de sementes, expressos em gramas por 10 plantas, do índice de colheita, expresso em percentagem, e do rendimento de sementes, expresso em kilogramas por hectare, das dez cultivares de soja, EEA, UFRS, Guaíba, 1980/81¹.

Cultivares	Rendimento biológico g/10 plantas	Peso seco de sementes g/10 plantas	Índice de colheita	Rendimento de sementes
			%	kg/ha
IAS-5	220 e	123 c	56 b	4.261 ab
Planalto	280 de	165 bc	59 a	4.285 ab
Década	322 d	167 bc	52 c	3.972 b
BR-4	268 de	142 c	53 bc	4.591 a

TABELA 5. Continuação

Cultivares	Rendimento biológico g/10 plantas	Peso seco de sementes g/10 plantas	Índice de colheita	Rendimento de sementes
Bragg	312 d	170 bc	55 b	4.752 a
IAC-Foscarin-31	444 a	225 a	51 cd	3.878 b
LC 70609	353 bc	181 abc	48 d	3.946 b
Sulina	336 cd	187 abc	56 b	4.039 b
CEP 7510	405 abc	202 ab	50 cd	3.961 b
IAC-4	427 ab	218 a	51 cd	4.045 b

¹ Em cada coluna, as médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Duncan (5%).

TABELA 6. Coeficientes de correlação linear entre o Índice de colheita, o rendimento de sementes e os valores de diversas características agrônômicas das dez cultivares de soja, EEA, UFRS, Guaíba, 1980/81.

Características	Índice de colheita	Rendimento de sementes
Rendimento biológico	-0,49**	-0,45**
Peso seco de sementes	-0,34**	-0,38**
Estatura das plantas	-0,68**	-0,43**
Enserção do 1º legume no caule	-0,52**	-0,31**
Número de internódios no caule	-0,41**	-0,40**
Índice de acamamento	-0,59**	-0,47**
Rendimento de sementes	0,34*	-

* significativo a 5% de probabilidade, para n = 40,

** significativo a 1% de probabilidade, para n = 40.

peso seco do caule (Garcia 1979 e Colasante & Costa 1981).

A correlação negativa entre o índice de colheita e o peso seco de sementes revela a inadequação da metodologia usualmente empregada, para comparação dos valores do índice de colheita entre cultivares de soja de diferentes grupos de maturação e/ou diferentes hábitos de crescimento. A eficiência do fracionamento do rendimento biológico para formação de sementes deve ser aferido entre cultivares de desenvolvimento fenológico semelhante.

Neste experimento, a irrigação suplementar assegurou disponibilidade hídrica para alta produção de sementes. A minimização dos défices hídricos parece ser condição experimental neces-

sária para avaliação do índice de colheita, prevenindo interferência ambiental na expressão desta característica.

CONCLUSÕES

1. Os maiores valores do índice de colheita ocorreram nas cultivares que apresentaram tendência de maior duração relativa do período reprodutivo, exceto na cultivar Década de hábito de crescimento indeterminado.

2. Houve tendência de menores valores do índice de colheita nas cultivares de maior rendimento biológico, que foram mais suscetíveis ao acamamento e à ação de fitopatógenos.

3. A correlação negativa entre o índice de colheita e o peso seco de sementes por planta sugere a inadequação da comparação dos valores do índice de colheita, envolvendo cultivares de diferentes grupos de maturação e/ou hábito de crescimento.

4. A suplementação hídrica pela irrigação durante o período reprodutivo minimizou os déficits hídricos, favorecendo a expressão do índice de colheita.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul. Recife, 1973. 165p. (Boletim Técnico, 30).
- BUZZELL, R.I. & BUTTERY, B.R. Soybean harvest index in hill plots. *Crop Sci.*, Madison, 17(6):968-70, 1977.
- CAMARGO, A.P. Contribuição para a determinação da evapotranspiração potencial no Estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, 21:163-213, 1962.

- COLASANTE, L.O. & COSTA, J.A. Índice de colheita e rendimento biológico na comparação da eficiência de variedades de soja. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 16(2): 225-30, 1981.
- COOPER, R.L. Modifying morphological and physiological characteristics of soybeans to maximum yields. In: HILL, L.D., ed. *World soybean research*. Illinois, Interstate, 1976. p.230-6.
- DONALD, C.M. In search of yield. *J. Aust. Inst. Agric. Sci.*, East Melbourne, 28:171-8, 1962.
- DONALD, C.M. & HAMBLIN, J. The biological yield and harvest index of cereals as agronomic and plant breeding criteria. *Adv. Agron.*, New York, 28: 351-405, 1976.
- FEHR, W.R. & CAVINESS, C.E. Stages of soybean development. Ames, Iowa State University of Science and Technology, 1977. 11p. (Special Report, 80).
- GARCIA, A. Estudo do índice de colheita e de outras características agrônômicas de dez cultivares de soja *Glycine max* (L.) Merrill, e de suas correlações com a produção de grãos, em duas épocas de semeadura. Viçosa, UFV, 1979. 71p. Tese Mestrado.
- SCHAPAUGH JUNIOR, W.T. & WILCOX, J.R. Interrelationships between harvest indices and other characteristics in soybeans. *Crop Sci.*, Madison, 20(4):529-33, 1980.
- ZWEIFEL, T.R. The relationship of yield to accumulation and partitioning of dry matter of eight soybean genotypes. Gainesville, University of Florida, 1978. 68p. Tese Mestrado.