

PRODUÇÃO DE FENO E GRÃOS EM UM ÚNICO CULTIVO DE SOJA (*Glycine max* L. MERRILL).
I. EFEITOS DAS ÉPOCAS DE SEMEADURA E DE CORTE*

Production of Hay and Grain from Soybean (*Glycine max* L. Merrill) in Single Culture. I. Effect of Dates of Planting and Cutting

Osmar Souza dos Santos**

RESUMO

Foram conduzidos três experimentos em Santa Maria, Estado do Rio Grande do Sul, nos anos agrícolas 1976/77 e 1977/78, para determinar as melhores épocas de semeadura e de corte, visando a obter boa produção de grãos, aliada a uma produção adicional de feno de boa qualidade, com condições adequadas à colheita mecanizada dos grãos.

Os melhores resultados foram obtidos com semeadura no mês de outubro e corte das plantas dos 45 aos 60 dias após a emergência. A escolha da época de corte deve ser feita em função das condições climáticas adequadas ao rebrotamento das plantas e do propósito de produzir mais feno ou mais grãos, considerando a relação de preços entre os dois.

SUMMARY

Three experiments were conducted in Santa Maria, State of Rio Grande do Sul, Brazil, during the agricultural years 1976/77 and 1977/78, to determine the better dates of planting and cutting, with the objective of obtaining a good production of grain together with an additional production of hay of a good quality. This together with adequate conditions for the mechanical harvest of grain.

The superior results were obtained with planting during the month of October and the harvest for hay 45-60 days after emergence. The selection of the time of cutting should be made in relation to climatic conditions which would be adequate for regrowth of the plant and associated to the objective of producing more grain or more hay. All this with considerations of the relation prices between the two products, hay and grain.

* Parte da Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, MG, como uma parte das exigências para a obtenção do grau de Doutor em Fitotecnia.

** Professor Adjunto do Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria. 97100 - Santa Maria, RS, Brasil.

INTRODUÇÃO

O feno da soja, no passado, se constituiu em importante alimento para a nutrição de animais. Com a utilização dos grãos para fins industriais, o feno deixou de ser utilizado, destinando-se as lavouras apenas para produção de grãos.

Alguns estudos têm sido realizados no sentido de se obter feno e grãos no mesmo cultivo de soja. LIMA et alii (3), em Lavras, MG, determinaram o rendimento de grãos de soja após o corte das plantas, para produção de massa verde. Os melhores rendimentos de grãos, equivalentes ao da testemunha não cortada, foram obtidos nos cortes a 15 cm e 20 cm da superfície do solo, 60 dias depois da semeadura realizada em fins de novembro. Os rendimentos de massa verde foram respectivamente de 4,65 e 4,12 t/ha.

SANTOS & VIEIRA (4), em Santa Maria, RS, realizaram o corte da soja a 20 cm da superfície do solo, 60 dias depois da emergência, ocorrida em meados de novembro. Constataram que os rendimentos de grãos, após o corte, foram muito reduzidos, por causa da curta duração do subperíodo corte-floração, que pode ser aumentado por meio de semeadura no mês de outubro e/ou por meio de cortes antes dos 60 dias a partir da emergência.

Em outro trabalho, SANTOS & VIEIRA (5) verificaram que as forragens de soja de melhor qualidade são obtidas nos cortes efetuados da emergência até o estágio V₁₃ (58 dias), para as cultivares Hardee e Santa Rosa, e se assemelham ao feno da alfafa e da soja perene, quanto à qualidade nutritiva.

O objetivo deste trabalho foi determinar as épocas ótimas para semeadura e corte, visando a obter um feno de boa qualidade aliado a bons rendimentos de grãos.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimento nº 1

O experimento foi instalado em Santa Maria, em solo da unidade de mapeamento Santa Maria, Brunizem Hidromórfico.

Adotou-se o esquema fatorial 2 x 3 x 4, em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos compreenderam: cultivares Santa Rosa e UFV-1; semeaduras em 4 e 20 de outubro e 5 de novembro de 1976; testemunha não cortada e plantas cortadas 50, 65 e 80 dias depois da emergência, sendo os cortes realizados a 20 cm da superfície do solo.

Antes de cada semeadura, fez-se inoculação das sementes com rizóbio e, com base na análise de solo, aplicou-se adubação corretiva, 0-80-40, e adubação de manutenção, 0-75-50, utilizando-se superfosfato triplo e cloreto de potássio como fontes dos elementos. A densidade de semeadura foi corrigida para 400.000 plantas/ha.

A parcela constou de quatro fileiras, com 5 m de comprimento, espaçadas

de 60 cm, sendo as avaliações realizadas na área útil da parcela, composta das duas fileiras centrais, de cujas extremidades foram desprezados 50 cm. As características estudadas encontram-se nas Tabelas 1 e 2. As determinações da composição do feno seguiram a metodologia descrita por HARRIS (2).

Experimento nº 2

O experimento foi instalado em Santa Maria, em solo da unidade de mapeamento São Pedro, Podzólico Vermelho Amarelo.

Utilizou-se o esquema fatorial $2 \times 3 \times 3$, em blocos ao acaso, com quatro repetições, e com os seguintes tratamentos: cultivares Hardee, Santa Rosa e UFV-1; sementeiras com 7 e 21 de outubro de 1976; testemunha e corte das plantas 60 e 80 dias depois da emergência, sendo os cortes realizados a 20 cm da superfície do solo.

Adotou-se o mesmo tamanho da parcela e utilizou-se a inoculação das sementes com rizóbio e a mesma adubação do experimento nº 1, baseada em análise de solo.

As características estudadas encontram-se nas Tabelas 3 e 4.

Experimento nº 3

O experimento foi instalado em Santa Maria, em solo da unidade de mapeamento Santa Maria, Brunizem Hidromórfico.

Adotou-se o esquema fatorial 2×7 , em blocos ao acaso, com quatro repetições, com os seguintes tratamentos: cultivares Hardee e Santa Rosa; testemunha não cortada e corte das plantas 45, 51, 59, 71, 80 e 94 dias depois da emergência, sendo os cortes realizados a 20 cm da superfície do solo.

As parcelas apresentavam as mesmas características da utilizadas no experimento nº 1.

Antes da sementeira, fez-se inoculação das sementes com rizóbio e, com base na análise de solo, efetuou-se adubação corretiva, 0-120-120, e adubação de manutenção, 0-75-50, tendo como fontes dos elementos o superfosfato triplo e o cloreto de potássio. A sementeira foi realizada em 18 de outubro de 1977, com densidade calculada para uma população inicial de 300.000 plantas/ha.

As características estudadas encontram-se nas Tabelas 5 e 6. As determinações da composição do feno seguiram a metodologia descrita por HARRIS (2).

RESULTADOS

Os resultados obtidos são mostrados nas Tabelas 1 a 6 e nas Figuras 1 e 2.

DISCUSSÃO

A discussão será efetuada com base na média dos resultados obtidos nos

TABELA 1. Características fenológicas e químicas, por ocasião do corte, de duas cultivares de soja, Santa Rosa e UFV-1, semeadas em três épocas, em Santa Maria, RS; safra 1976/77.¹

Época de corte	Acamamento ⁴			Massa verde (kg/ha)			Feno (kg/ha) ⁵			- Proteína bruta (%)			Extrato etéreo (%)			Extrato não nitrogenado (%)			Fibra bruta (%)			Cinzas (%)		
	V ₁	V ₂	Média	V ₁	V ₂	Média	V ₁	V ₂	Média	V ₁	V ₂	Média	V ₁	V ₂	Média	V ₁	V ₂	Média	V ₁	V ₂	Média	V ₁	V ₂	Méd
50	1,0	1,0	1,0	3,93z	4,60z	4,27z	75,3	89,4	81,9	21,30	17,75	19,53	5,55	5,14	5,35	41,35	51,83	46,59	23,10	17,12	20,11	8,70	8,16	8,4
1,0	1,0	1,0	10,33z	10,72z	10,53z	2,14z	2,39z	2,25z	11,60	13,77	12,68	5,00	4,72	4,86	40,54	46,62	46,58	23,55	22,56	24,06	6,91	7,30	7,1	
80	1,0	1,0	14,76z	14,21z	14,49z	3,69z	3,63z	3,75z	11,62	14,56	13,02	3,44	4,28	4,06	50,94	48,63	48,63	25,74	26,05	25,90	6,66	6,08	6,2	
50	1,0	1,0	8,04z	7,81z	7,93z	1,60z	1,60z	1,60z	16,21	13,84	17,53	5,13	5,35	5,24	43,20	45,63	44,92	27,43	21,70	24,57	8,03	7,48	7,7	
65	1,0	1,0	13,30z	12,10z	12,70z	3,26z	3,12z	3,19z	11,48	15,06	13,27	4,69	4,59	4,64	50,27	46,59	48,43	27,47	26,90	27,19	5,09	6,86	6,2	
80	1,5	2,5	17,13z	17,76z	17,44z	4,04z	4,21z	4,13z	12,53	14,29	13,41	3,70	3,42	3,56	42,87	45,73	44,30	35,02	30,43	32,73	5,88	6,13	6,0	
50	1,0	1,0	9,79z	10,44z	10,11z	2,35z	2,52z	2,43z	12,31	17,13	14,72	4,68	4,64	4,66	50,68	43,99	47,34	26,33	27,86	27,10	6,00	6,38	6,1	
65	2,0	3,0	15,65z	17,18z	16,41z	3,32z	3,82z	3,57z	11,90	15,58	13,74	4,15	3,93	4,04	47,12	42,58	44,90	31,23	30,04	30,64	5,51	7,87	6,7	
80	3,3	3,8	21,35z	18,12z	19,74z	5,45z	4,58z	5,02z	12,27	15,52	13,90	3,72	4,18	3,95	47,25	41,06	44,16	31,68	33,23	32,46	5,08	6,01	5,2	
1	1,0	1,0	9,67z	9,85z	9,76z	2,19z	2,32z	2,26z	16,77	17,16	16,97	5,33	4,72	5,03	45,58	49,03	47,35	24,80	21,91	23,36	7,42	7,18	7,2	
2	1,2	1,5	12,83z	12,56z	12,69z	2,97z	2,82z	2,99z	13,41	16,08	14,74	4,51	4,75	4,63	45,98	42,32	45,38	23,97	26,34	26,16	6,67	6,82	6,7	
3	2,1	2,6	15,59z	15,25z	15,42z	3,71z	3,54z	3,67z	12,16	16,08	14,12	4,18	4,25	4,22	48,38	42,54	45,97	29,15	30,38	30,07	5,53	6,75	6,1	
50	1,0	1,0	7,25z	7,62z	7,43z	1,57z	1,66z	1,62z	16,61	17,91	17,26	5,12	5,04	5,08	49,08	47,48	46,28	25,62	22,23	23,93	7,58	7,34	7,4	
65	1,3	1,4	13,09z	13,24z	13,22z	2,91z	3,08z	2,99z	13,63	16,47	15,10	4,61	4,42	4,52	47,41	45,26	46,34	28,08	26,50	27,30	6,17	7,34	6,7	
80	1,9	2,4	17,75z	16,70z	17,22z	4,40z	4,20z	4,30z	12,01	14,92	13,47	4,29	3,96	4,12	47,02	45,14	46,08	30,81	29,90	30,36	5,87	6,07	5,9	
C.V. %	1,4	1,7	1,6	12,70z	12,55z	12,62z	2,96z	2,97z	2,97z	14,12	16,43	15,28	4,67	4,47	4,57	46,50	45,96	46,23	28,17	26,21	27,20	6,54	6,92	6,7
						11,4						9,9												

1 Em cada série de médias, os valores seguidos de letras minúsculas diferentes, em cada coluna, e de letras maiúsculas diferentes, em cada linha, diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey (p < 0,05).
 2 1 - 04/10/1976; 2 - 20/10/1976; 3 - 05/11/1976.
 3 Corte aos 50, 65 e 80 dias após a emergência.
 4 V₁ = todas as plantas eretas; V₂ = todas as plantas acamadas. V₁ - Santa Rosa; V₂ - UFV-1.
 5 Com 13% de unidade.

TABELA 2. Características fenológicas por ocasião da colheita, de duas cultivares de soja, Santa Rosa e UFV-1, semeadas em três épocas, em Santa Maria, RS; safra 1976/77.

Época de semeadura ³	Altura da planta (cm) ⁴			Inserção 1ª vagem (cm)			Acamamento ⁵			População final (plantas/10m ²)			Ciclo (dias)			Rendimento de grãos (kg/ha)			Peso de 100 grãos (g)			Aspecto dos grãos ⁷		
	V ₁	V ₂	Média	V ₁	V ₂	Média	V ₁	V ₂	Média	V ₁	V ₂	Média	V ₁	V ₂	Média	V ₁	V ₂	Média	V ₁	V ₂	Média	V ₁	V ₂	Média
0	104,4	104,0	104,2 a	19,1	21,9	20,5 a	2,3	2,3	2,3	210	241	225	209	210	209	2.409	2.072	2.240 ab	16,2	13,5	14,8 a	2,0	1,8	1,9
1	93,8	80,1	86,9 b	17,6	15,2	16,4 b	2,3	1,8	2,0	230	330	280	208	209	208	2.369	2.584	2.477 a	14,7	14,5	14,6 ab	2,0	1,5	1,8
5	69,5	49,6	59,4 c	15,8	13,8	14,8 b	1,0	1,0	1,0	187	237	212	207	211	209	1.792	1.796	1.794 bc	13,7	13,8	13,7 ab	2,0	2,0	2,0
80	44,9	40,5	42,7 d	11,5	8,6	10,0 c	1,0	1,0	1,0	195	294	244	207	214	210	1.763	1.749	1.753 c	13,5	13,2	13,4 b	1,8	1,8	1,8
0	109,9	111,5	110,7 a	20,0	19,7	19,9 a	2,0	2,0	2,0	272	333	302 a	193	195	194	2.449	2.413	2.431 a	14,4	13,5	13,9 a	2,0	2,0	2,0
5	88,1	71,2	79,7 b	15,1	15,5	15,3 b	1,5	1,0	1,3	222	404	313 a	193	198	195	2.359	1.845	2.120 a	14,5	12,9	13,7 a	2,0	2,0	2,0
85	48,5	40,9	44,7 c	13,6	11,8	12,7 b	1,0	1,0	1,0	258	432	345 a	191	199	195	1.614	1.590	1.602 b	13,2	12,0	12,6 a	2,0	1,5	1,8
80	22,6	25,7	24,1 d	7,1	6,9	7,0 c	1,0	1,0	1,0	51	231	141 b	194	201	197	112	484	298 b	11,2	12,2	11,7 b	2,3	2,3	2,3
0	109,7	108,1	108,9 a	22,2	20,2	21,2 a	3,0	3,0	3,0	334	389	362 a	178	183	180	2.304	1.905	2.104 a	14,8	15,5	15,1 a	2,0	2,5	2,3
5	68,7	50,1	59,4 b	16,9	13,7	15,3 b	1,3	1,0	1,0	253	364	309 b	177	184	180	1.800	1.603	1.721 a	13,3	13,2	13,2 b	2,0	2,0	2,0
65	24,1	24,3	23,7 c	6,9	7,1	6,5 c	1,0	1,0	1,0	134	226	140 b	178	185	181	1.234	456	345 b	12,0	11,1	11,5 c	2,0	2,0	2,0
80	23,4	23,5	23,4 c	7,2	8,4	7,8 c	1,0	1,0	1,0	140	564	202 b	178	183	180	160	288	224 b	11,4	10,6	11,0 c	1,5	2,3	1,9
1	78,1	68,5	73,3 a	16,0	14,8	15,4 a	1,6	1,5	1,6	205	275	240	208	211	209 a	2.082	2.050	2.066 a	14,5	13,7	14,1 a	1,9	1,8	1,8
2	67,3	62,3	64,8 b	13,9	13,5	13,7 b	1,4	1,3	1,3	201	350	275	192	198	195 b	1.643	1.562	1.613 b	13,3	12,6	13,0 b	2,1	1,9	2,0
3	56,2	51,5	53,8 c	13,1	12,3	12,7 b	1,6	1,5	1,5	195	311	253	177	184	180 c	1.134	1.063	1.099 c	12,9	12,6	12,7 b	1,9	2,2	2,0
0	108,0	107,8	107,9 a	20,4	20,6	20,5 a	2,5	2,4	2,5	272	321	296 a	193	196	194	2.387	2.130	2.258 a	15,1	14,1	14,6 a	2,0	2,1	2,0
5	83,5	67,1	75,3 b	16,5	14,8	15,6 b	1,7	1,3	1,5	235	366	300 a	192	197	195	2.203	2.010	2.106 a	14,2	13,5	13,8 a	2,0	1,8	1,9
65	46,9	38,3	42,6 c	11,8	10,9	11,3 c	1,0	1,0	1,0	166	298	232 b	192	198	195	1.213	1.280	1.247 b	13,0	12,3	12,6 b	2,0	1,8	1,9
80	30,3	29,9	30,1 d	8,6	7,9	8,3 d	1,0	1,0	1,0	129	263	196 b	193	199	196	677	840	758 c	12,0	12,0	12,0 b	1,8	2,1	2,0
	67,2A	60,8B	64,0	14,3	13,5	13,9	1,5	1,4	1,5	2008	312A	256	192B	198A	195	1.620	1.565	1.593	13,6A	13,0B	13,3	2,0	2,0	2,0
C.V. %	8,4			17,9			-			25,6			1,7			22,0			8,0			-		

¹ Em cada série de médias, os valores seguidos de letras minúsculas diferentes, em cada coluna, e de letras maiúsculas diferentes, em cada linha, diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

² 1 = 04/10/76; 2 = 20/10/76; 3 = 05/11/76.

³ Testemunha e corte aos 50, 65 e 80 dias após a emergência.

⁴ V₁ = Santa Rosa; V₂ = UFV-1.

⁵ 1 = Todas as plantas eretas; 5 = Todas as plantas acamadas.

⁶ Com 13% de umidade.

⁷ 1 = ótimo; 5 = péssimo.

TABELA 3. Características fenológicas e rendimento de feno, em duas épocas de corte, de três cultivares de soja, Hardee, Santa Rosa e UFV-1, semeadas em duas épocas em Santa Maria, RS, safra 1976/77.¹

Época de semeadura ²	Época de corte ³	Acamamento ⁴						Massa verde (kg/ha)						Feno (kg/ha) ⁵					
		V ₁		V ₂		V ₃		V ₁		V ₂		V ₃		V ₁		V ₂		V ₃	
		Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média	Média
1	60	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	10.625	8.620	9.974	9.740	2.319	2.001	2.286	2.202					
	80	1,0	1,0	1,0	1,0	13.281	11.563	10.651	11.832	3.231	2.729	3.105	3.022						
2	60	1,0	1,0	1,0	1,0	15.347	9.922	9.375	11.548 b	3.371	2.501	2.433	2.768						
	80	2,8	2,3	1,0	2,0	24.792	20.859	13.281	19.644 a	5.252	4.571	3.280	4.368						
1	60	1,0	1,0	1,0	1,0	11.953 b	10.091 b	10.313	10.786 b	2.775 b	2.365 b	2.696	2.613 b						
	80	1,9	1,6	1,0	1,5	20.070Aa	15.391Ba	11.328C	15.596a	4.312Aa	3.536Ba	2.857B	3.567 a						
2	60	1,0	1,0	1,0	1,0	12.986	9.271	9.674	10.644 b	2.845	2.251	2.360	2.485 b						
	80	1,9	1,6	1,0	1,5	19.036	16.211	11.966	15.738 a	4.242	3.650	3.193	3.695 a						
C. V. %		1,4	1,3	1,0	1,3	16.011A	12.741B	10.820B	13.191	3.544A	2.950B	2.776B	3.090						
		-	-	-	-	21,1	20,0												

¹ Em cada série de médias os valores seguidos de letras minúsculas diferentes, em cada coluna, e de letras maiúsculas diferentes, em cada linha, diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

² 1 = 07/10/1976; 2 = 21/10/1976.

³ Corte aos 60 e 80 dias após a emergência.

⁴ 1 = todas as plantas eretas; 5 = todas as plantas acamadas; V₁ = Hardee; V₂ = Santa Rosa; V₃ = UFV-1.

⁵ Com 13% de umidade.

TABELA 4. Características fenológicas, por ocasião da colheita, de três cultivares de soja, Hardee, Santa Rosa e UFV-1, semeadas em duas épocas, em Santa Maria, RS; safra 1976/77.

Época de semeadura ²	Época de corte ³	Altura da planta (cm) ⁴			Inserção da 1ª vagem (cm)			Acamamento ⁵			População final (plantas/10 m ²)						
		V ₁	V ₂	V ₃	Média	V ₁	V ₂	V ₃	Média	V ₁	V ₂	V ₃	Média				
1	0	90,0	110,2	105,9	102,0	16,0	18,6	16,5	17,0	1,3	3,3	3,0	2,5	320	358	316	331
	60	65,8	84,2	66,3	72,1	13,1	15,3	11,5	13,3	1,0	2,0	1,0	1,3	344	402	332	359
	80	33,5	38,9	37,3	36,6	9,1	10,2	11,5	10,3	1,0	1,0	1,0	1,0	325	339	399	354
2	0	110,1	118,3	117,6	115,3	14,8	20,3	18,2	17,8	1,8	3,3	3,0	2,7	486	348	344	393 a
	60	58,4	70,5	53,5	60,8	12,6	13,9	13,7	13,4	1,0	1,0	1,0	1,0	526	439	417	460 a
	80	26,8	33,6	36,3	32,2	9,1	7,8	8,8	8,5	1,0	1,0	1,0	1,0	252	201	378	277 b
1	.	63,1	77,8	69,8	70,2	12,7	14,7	13,2	13,5	1,1	2,1	1,7	1,6	330 b	366	349	348
	.	65,1	74,1	69,1	69,4	12,1	14,0	13,5	13,2	1,3	1,8	1,7	1,6	421Aa	329B	380AB	377
	.	00,0B	114,3A	111,8A	108,7 a	15,4	19,4	17,3	17,4 a	1,5	3,3	3,0	2,6	403 a	353 ab	330	362 b
2	.	62,1B	77,3A	59,9B	66,4 b	12,8	14,6	12,6	13,3 b	1,0	1,5	1,0	1,2	435 a	420 a	375	410 a
	.	30,2	36,2	36,8	34,4 c	9,1	9,0	10,3	9,4 c	1,0	1,0	1,0	1,0	288ABb	270Bb	386A	316 b
	.	64,1B	75,9A	69,5AB	69,8	12,4B	14,3A	13,4AB	13,4	1,2	1,9	1,7	1,6	375	348	364	362
C.V. %		8,4			16,9			-			24,2						

¹ Em cada série de médias, os valores seguidos de letras minúsculas diferentes, em cada coluna, e de letras maiúsculas diferentes, em cada linha, diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

² 1 - 07/10/1976; 2 - /21/10/1976.

³ Corte aos 60 e 80 dias após a emergência.

⁴ V₁ - Hardee; V₂ - Santa Rosa; V₃ - UFV-1.

⁵ 1 = todas as plantas eretas; 5 = todas as plantas acamadas.

⁶ Com 13% de umidade.

7 1 = ótimo; 5 = péssimo.

Continua...

TABELA 4. Continuação.

Época de semeadura ² corte ³	Ciclo (dias)			Rendimento de grãos (kg/ha) ⁶			Peso de 100 grãos (g)			Aspecto dos grãos							
	V ₁	V ₂	V ₃	Média	V ₁	V ₂	V ₃	Média	V ₁	V ₂	V ₃	Média					
0	203	210	214	209	2.596	2.776	2.361	2.578 a	16,4	15,0	14,5	15,3	1,8	2,0	2,0	1,9	
60	203	207	214	208	2.514	2.496	2.162	2.390 a	16,2	13,6	14,3	14,7	1,3	2,0	2,0	1,8	
80	203	207	214	208	1.416	1.198	1.168	1.260 b	13,1	12,7	13,3	13,0	2,3	2,0	2,0	2,1	
0	189	194	200	194	2.719	2.461	2.654	2.611 a	15,5	15,3	14,2	15,0	1,8	2,0	2,3	2,0	
60	189	193	200	194	2.314	1.649	1.473	1.812 b	14,7	12,4	14,2	13,8	2,0	2,3	2,0	2,1	
80	189	200	200	196	918	806	861	862 c	14,1	13,6	11,8	13,2	2,3	2,0	3,0	2,4	
1	203	208	214	208 a	2.175	2.157	1.897	2.076 a	15,2	13,8	14,0	14,3	1,8	2,0	2,0	1,9	
2	189	196	200	195 b	1.984	1.639	1.663	1.762 b	14,8	13,8	13,4	14,0	2,0	2,1	2,4	2,2	
.	196	202	207	202	2.658	2.620	2.508	2.595 a	16,0	15,1	14,3	15,1 a	1,8	2,0	2,1	2,0	
.	60	196	200	207	201	2.414	1.817	2.101 b	15,4	13,0	14,3	14,2 a	1,6	2,1	2,0	1,9	
.	80	196	204	207	202	1.167	1.002	1.014	1.061 c	13,6	13,2	12,6	13,1 b	2,3	2,0	2,5	2,3
.	196C	202B	207A	202	2.079A	1.898AB	1.780B	1.919	15,0A	13,8B	13,7B	14,2	1,9	2,0	2,2	2,0	
C.V. %	1,2				19,1				8,5				-				

T. LA 5. Características fenológicas e químicas, por ocasião do corte em seis épocas, de duas cultivares de soja, Hardee e Santa Rosa, em Santa Maria, RS; safra 1977/78.

Cultivar	Época de corte	Estádio	Altura da planta (cm)	Acamamento	Massa verde (kg/ha)	Feno (kg/ha)	Proteína bruta (%)	Extrato etéreo (%)	E.N.T. (%)	Fibra bruta (%)	Cinzas (%)	CaCl ₂ (%)	Fósforo (%)
1	45	V	51,3 e	1,0	7,526	1,398	21,99	2,24 a	44,72	22,16	8,80	0,94	0,30
	51	V	68,3 d	1,0	10,911	2,090	20,92	2,21 a	43,76	24,37	8,74	0,95	0,30
	59	V	80,0 c	1,0	16,042	3,217	19,69	2,26 a	42,12	28,06	7,88	0,93	0,25
	71	V	96,3 bc	1,8	19,661	4,502	16,25	1,76 ab	45,80	29,46	6,74	0,91	0,22
	80	V	105,0 ab	2,8	25,625	5,943	15,08	2,17 a	45,75	30,13	6,88	0,92	0,23
2	45	R	113,8 a	3,0	29,531	7,303	14,27	1,16 b	45,60	32,44	6,54	1,00	0,24
	51	V	55,8 e	1,0	7,734	1,469	22,55	1,64	44,27	22,63	8,92	0,99	0,30
	59	V	62,5 e	1,0	10,807	2,135	20,86	2,19	42,22	25,96	8,77	0,95	0,29
	71	V	78,0 d	1,0	14,922	2,972	17,31	1,95	43,98	28,95	7,82	0,89	0,25
	80	V	89,5 c	2,0	17,474	4,112	16,80	1,87	44,50	30,30	6,80	0,88	0,21
1	45	V	108,0 b	2,8	22,422	5,276	15,02	1,95	44,81	31,02	7,21	0,85	0,22
	51	V	124,3 a	3,8	26,510	6,133	14,22	1,86	41,69	35,91	6,34	0,84	0,22
	59	V	85,8	1,8	18,216 a	4,075 a	18,03	1,97	44,62	27,77 b	7,60	0,94	0,26
	71	V	86,3	1,9	16,645 b	3,683 b	17,79	1,91	43,58	29,13 a	7,64	0,90	0,25
	80	V	53,5 f	1,0	7,630 e	1,434 f	22,27 a	1,94 ab	44,49	22,40 d	8,86 a	0,96	0,30 a
2	45	V	65,4 e	1,0	10,859 d	2,112 e	20,89 a	2,20 a	42,99	25,16 c	8,75 a	0,95	0,29 a
	51	V	79,0 d	1,0	15,482 c	3,094 d	18,50 b	2,10 a	43,05	28,51 b	7,85 b	0,91	0,25 b
	59	V	92,9 c	1,9	18,568 c	4,307 c	16,52 c	1,81 ab	45,15	29,88 b	6,77 c	0,89	0,22 c
	71	V	106,5 b	2,8	24,023 b	5,609 b	15,05 cd	2,06 a	45,28	30,58 b	7,05 bc	0,88	0,23 bc
	80	V	119,0 a	3,4	28,021 a	6,718 a	14,24 d	1,51 b	43,64	34,17 a	6,44 c	0,92	0,23 bc
C.V. %			86,0	1,8	17,431	3,879	17,9	1,94	44,10	28,45	7,62	0,92	0,25
			4,8	-	7,8	10,1	7,3	17,8	5,5	6,3	6,9	8,5	8,7

1 Em cada série de médias, os valores seguidos da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

2 1= Hardee; 2= Santa Rosa. 3 Dias após a amarelecência.

4 V= vegetativo; R= reprodutivo; segundo a classificação de FEHR & CAVINESS (1).

5 1= todas as plantas eretas; 5= todas as plantas acamadas. 6 Com 13% de umidade.

TABELA 6. Características fenológicas, por ocasião da colheita, de duas cultivares de soja, Hardee e Santa Rosa, em Santa Maria, RS; safra 1977/78.

Cultivar	Época de corte (dias após a emergência)	Altura da planta (cm)	Inserção da 1ª vagem (cm)	Acamamento	População final (plantas/10 m ²)	Rendimento de grãos (kg/ha (13% de umidade))	Peso de 100 grãos (g)	Aspecto dos grãos
	0	103,6 a*	15,5 a	1,8	258 a	2.776	17,5 a	2,3
	45	70,8 b	15,7 a	1,0	265 a	2.656	16,6 a	2,3
	51	61,0 c	14,7 a	1,0	214 ab	2.368	15,9 a	2,0
Hardee	59	41,2 d	8,7 b	1,0	55 d	956	16,3 a	2,0
	71	35,9 de	6,8 b	1,0	132 c	1.505	15,9 a	2,5
	80	32,8 de	7,0 b	1,0	210 ab	1.388	13,6 b	2,3
	94	29,5 e	5,0 b	1,0	155 bc	635	12,4 b	2,3
	0	126,8 a	26,6 a	3,0	216 a	2.744	14,3 a	2,5
	45	97,8 b	22,9 a	2,5	178 ab	2.689	14,4 a	2,3
Santa Rosa	51	94,1 b	24,7 a	2,0	131 bc	2.203	14,2 ab	3,0
	59	58,2 c	14,0 b	1,0	42 d	1.077	13,4 ab	2,8
	71	51,7 c	11,5 bc	1,0	138 b	1.731	14,2 ab	2,8
	80	35,0 d	8,4 bc	1,0	127 bc	1.483	14,0 ab	3,0
	94	30,2 d	6,0 c	1,0	64 cd	292	12,1 b	3,0
Hardee	.	53,5 b	10,5 b	1,1	184 a	1.755	15,5 a	2,3
S. Rosa	.	70,6 a	16,3 a	1,6	128 b	1.746	13,8 b	2,8
.	0	115,2 a	21,1 a	2,4	237 a	2.760 a	15,9 a	2,4
.	45	84,2 b	19,7 a	1,8	221 ab	2.672 ab	15,5 ab	2,3
.	51	77,5 c	19,3 a	1,5	173 bc	2.286 b	15,0 bc	2,5
.	59	49,7 d	11,3 b	1,0	49 e	1.016 d	14,9 c	2,5
.	71	43,8 e	9,1 bc	1,0	135 cd	1.618 c	15,0 bc	2,6
.	80	33,9 f	6,5 cd	1,0	169 c	1.435 cd	13,8 d	2,6
.	94	29,9 f	5,5 d	1,0	110 d	464 e	12,3 e	2,6
.	.	62,0	13,4	1,4	156	1.750	14,6	2,5
C.V.%	.	6,7	19,6	-	21,2	19,9	6,6	-

* Em cada série de médias, os valores seguidos da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5%.
1= todas as plantas eretas; 5= todas as plantas acamadas.
1= ótimo; 5= péssimo.

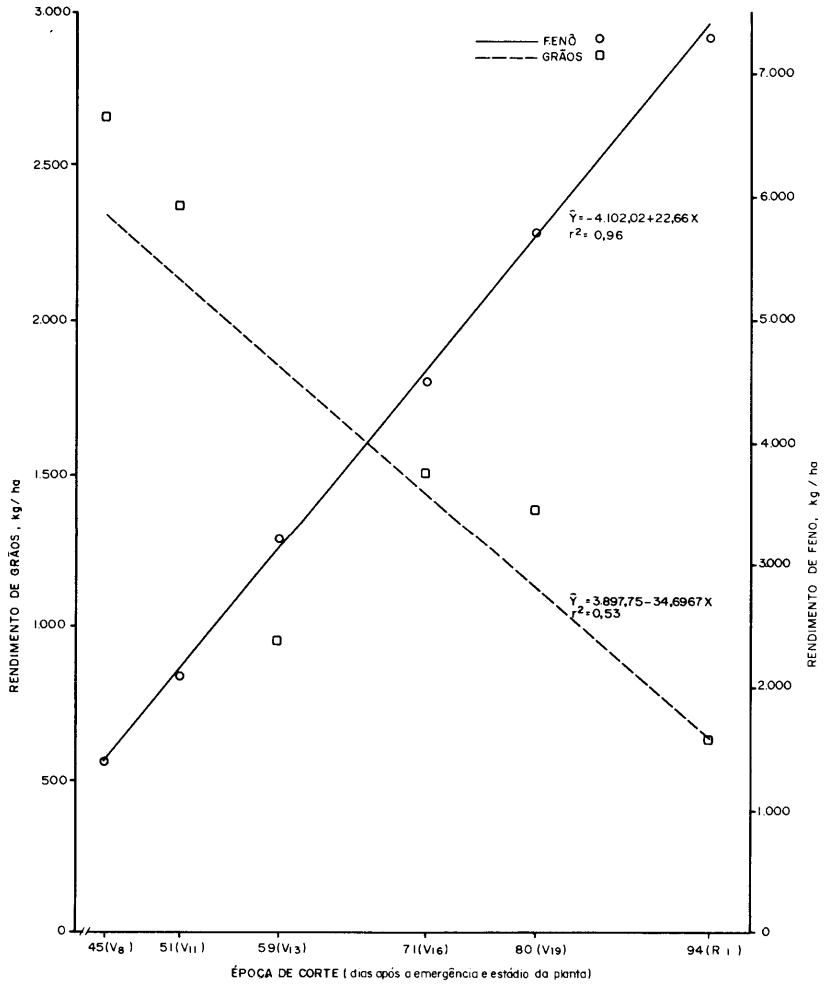


FIGURA 1. Rendimentos de feno e grãos de soja, da cultivar Hardee, obtidos em diferentes épocas de corte; Santa Maria, RS, 1977/78.

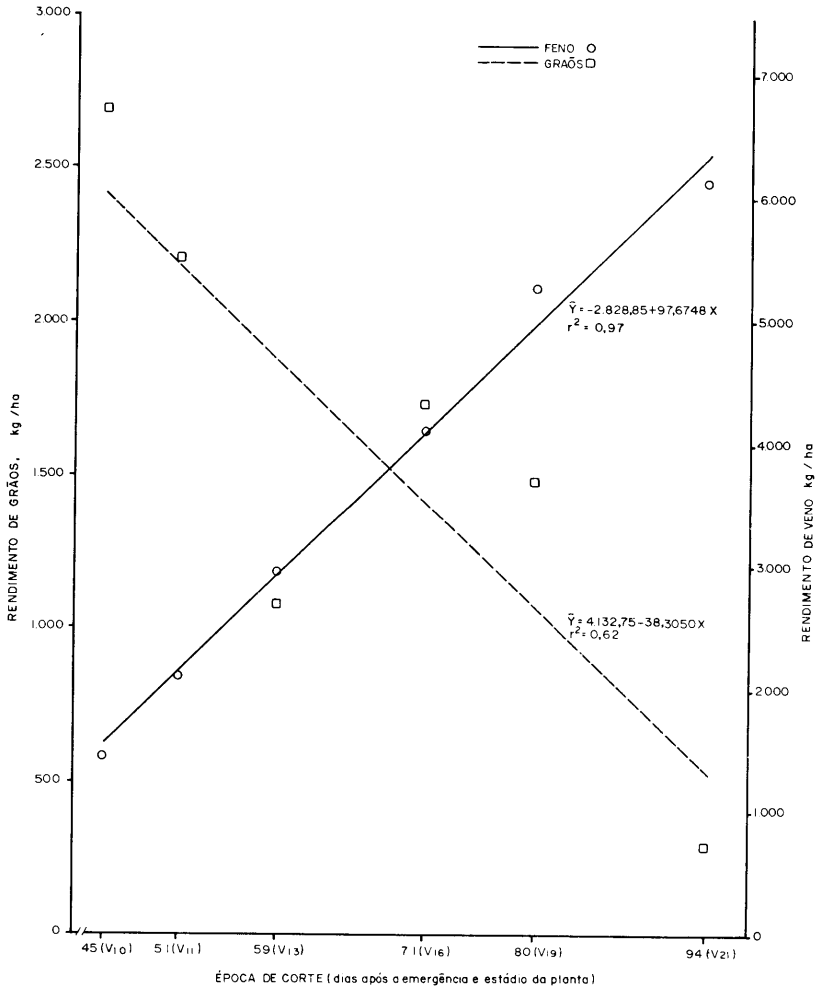


FIGURA 2. Rendimentos de feno e grãos de soja, da cultivar Santa Rosa, obtidos em diferentes épocas de corte; Santa Maria, RS, 1977/78.

três experimentos. Quando houver referência a apenas um dos experimentos este fato será salientado.

Quando se submete a planta de soja a corte, para produção de feno, alteram-se muitas de suas características. Assim, em relação à testemunha, que não foi cortada, as plantas cortadas mostraram, em média, redução na altura da planta, na altura de inserção da primeira vagem, no grau de acamamento, na população final, no rendimento de grãos e no peso de 100 grãos. O ciclo e o aspecto dos grãos não foram consistentemente influenciados pelo corte. O nível de alteração dessas características relaciona-se com época de semeadura, época de corte, cultivar utilizada e população inicial de plantas, entre outros fatores.

Levando em consideração os resultados obtidos nos três experimentos, nas semeaduras realizadas na primeira quinzena de outubro (primeira época de semeadura), verificou-se rendimento médio de grãos, na testemunha não cortada, de 2.409 kg/ha, ao passo que os tratamentos com cortes, feitos entre os 50 e 60 dias depois de emergência, propiciaram rendimento médio de 2.434 kg de grãos/ha e um rendimento adicional de 7.006 kg de massa verde/ha ou 1.511 kg de feno/ha.

Sabendo que o feno de soja tem muita semelhança, em qualidade nutritiva, com o feno de alfafa, tradicionalmente utilizado na alimentação animal (SANTOS & VIEIRA, 4 e 5) verifica-se ser vantajosa a adoção dessa técnica, uma vez que não ocorreu redução no rendimento de grãos e o rendimento adicional de feno, além de pagar seu custo de produção, deverá proporcionar lucro extra ao produtor.

Os resultados obtidos, tomando-se por base as semeaduras realizadas na segunda quinzena de outubro (segunda época de semeadura), mostram que a testemunha produziu, em média, 2.600 kg de grãos/ha, ao passo que os tratamentos com cortes entre os 45 e os 60 dias depois da emergência propiciaram rendimento médio de 2.096 kg de grãos/ha e um rendimento adicional de 9.818 kg de massa verde/ha ou 2.075 kg de feno/ha.

LIMA et alii (3), em Lavras, MG, em semeadura realizada na segunda quinzena de novembro, com corte efetuado a 20 cm da superfície do solo, 60 dias depois da semeadura, obtiveram produção de 4.120 kg de massa verde/ha e um rendimento de grãos (1.236 kg/ha) que não diferiu estatisticamente da testemunha (1.039 kg/ha). Apesar das menores produções, os dados obtidos por esses autores estão de acordo com os descritos neste trabalho, exceto quanto à época de semeadura.

SANTOS & VIEIRA (4), em Santa Maria, RS, cortando a soja, semeada no início de novembro, a 20 cm da superfície do solo, 60 dias depois da emergência, verificaram drástica redução no rendimento de grãos após o corte e falta de condições adequadas para a colheita mecanizada dos grãos. Esses resultados concordam com os obtidos no experimento nº 1. Fica, assim, evidente que, para as condições do Rio Grande do Sul, a semeadura da soja, visando a produzir feno e grãos do mesmo cultivo, deve ser realizada durante o mês de outubro.

Os resultados obtidos nos experimentos nº 1 e nº 2 mostram que as semeaduras efetuadas na primeira quinzena de outubro (primeira época de semeadura) propiciaram maior rendimento de grãos e fenos de melhor qualidade, em comparação

com as sementeiras realizadas na segunda quinzena de outubro (segunda época de sementeira), ainda que nesta a produção de massa verde e feno tenha sido maior.

Assim, atrasando-se a sementeira, verifica-se uma redução no rendimento de grãos e um aumento na produção de massa verde e de feno, porém a qualidade do feno é prejudicada por causa, principalmente, da redução no teor de proteína.

A altura da planta e a altura da inserção da primeira vagem mostraram diferentes comportamentos, ora diminuindo com o atraso da sementeira, ora aumentando. Em média, as sementeiras efetuadas durante o mês de outubro (primeira e segunda quinzenas) propiciaram condições adequadas para a colheita mecanizada dos grãos depois do corte. No entanto, nas sementeiras efetuadas na segunda quinzena de outubro, nas épocas de corte mais tardias (60 dias depois da emergência) ocorreram restrições à cultivar Hardee.

A população final de plantas não foi influenciada pelas épocas de sementeira.

Os dados obtidos nos três experimentos mostram que os cortes efetuados depois dos 60 dias após a emergência causaram significativa redução no rendimento de grãos e não propiciaram condições adequadas para a colheita mecanizada dos grãos, fator limitante nas médias e grandes propriedades agrícolas.

Com corte efetuados antes dos 45 dias depois da emergência pode-se obter feno de ótima qualidade, porém quantidade muito pequena de massa verde e de feno, fato constatado por SANTOS & VIEIRA (5).

Com o atraso dos cortes, no experimento nº 3, verificou-se o aumento linear na produção de feno e redução linear no rendimento de grãos, para as duas cultivares (Figuras 1 e 2). No intervalo entre 45 dias e 94 dias, período em que foi efetuado o estudo, para cada dia de atraso no corte teve-se uma redução de 34,697 kg de grãos/ha e um aumento de 122,660 kg de feno/ha para a cultivar Hardee e uma redução de 38,305 kg de grãos/ha e um aumento de 97,675 kg de feno/ha para a Santa Rosa.

Esses valores indicam que a redução de 1 kg de grãos/ha corresponde a um acréscimo de 3,535 kg de feno/ha na cultivar Hardee e a 2,550 kg de feno/ha na Santa Rosa.

Com o atraso dos cortes, também se verificou redução nos teores de proteína bruta, cinzas, fósforo, altura da planta, altura de inserção da primeira vagem, grau de acamamento, população final, peso de 100 grãos e aspecto dos grãos.

Por outro lado, verificou-se aumento na produção de massa verde e no teor de fibra bruta da forragem. O ciclo não foi influenciado pelas épocas de corte.

Assim, entre os 45 e os 60 dias depois da emergência, quanto mais cedo o corte, menor a possibilidade de redução do rendimento de grãos e maior a de se obter um feno de superior qualidade. O atraso do corte compensa a redução do rendimento de grãos com o aumento da produção de feno, embora a qualidade deste diminua um pouco, por causa, principalmente, da redução nos teores de proteína bruta e cinzas e do aumento no teor de fibra bruta.

Quando o corte foi efetuado em condições de deficiência hídrica (corte efetuado aos 59 dias no experimento nº 3), verificou-se acentuado aumento da mor-

talidade de plantas e, ao mesmo tempo, redução drástica na altura da planta, na altura da inserção da primeira vagem e no rendimento de grãos.

Se uma acentuada deficiência hídrica ocorrer durante o período previsto para a execução do corte, não havendo possibilidade de irrigação, pode-se retardá-lo, no máximo, até 60 dias depois da emergência. Não sendo possível executar o corte até essa idade, deve-se destinar a lavoura apenas para a produção de grãos ou de feno.

O período ótimo de corte, compreendido entre os 45 e os 60 dias depois da emergência, corresponde aos estádios V_8 , V_{10} a V_{13} para a cultivar Hardee e V_{10} a V_{13} para a Santa Rosa, segundo a classificação de FEHR & CAVINESS (1).

SANTOS & VIEIRA (4), constataram que para produzir feno e grãos no mesmo cultivar de soja, é necessário utilizar cultivares de ciclo longo e floração tardia, a fim de que o subperíodo corte-floração seja suficientemente longo para que a planta recomponha sua parte aérea, extraída pelo corte. Nos experimentos, aqui relatados, todas as cultivares utilizadas, Hardee, Santa Rosa, UFV-1, são de ciclo longo e floração tardia.

A cultivar Hardee demonstrou superioridade sobre a Santa Rosa em produção de massa verde e de feno, resistência ao acamamento, rendimento de grãos e aspecto dos grãos, além de ser um pouco mais precoce. Por sua vez, a Santa Rosa apresentou maior altura da planta e de inserção da primeira vagem. Em circunstâncias mais adversas, tais como ocorrência de deficiência hídrica, atraso na semeadura e/ou no corte, a Santa Rosa sofreu menor redução na altura da planta e na altura de inserção da primeira vagem do que a Hardee.

A cultivar UFV-1 mostrou-se semelhante à Santa Rosa, equivalendo-se a esta em rendimento de feno e de grãos, apresentando, porém, ciclo mais longo. No Rio Grande do Sul, a UFV-1 não é cultivada, normalmente, para a produção de grãos fato que a coloca em posição desvantajosa em relação às duas outras cultivares, por causa da dificuldade de obtenção de sementes.

Com base nas informações técnicas que foram discutidas, podem-se implantar lavouras visando a produção de feno e grãos no mesmo cultivo de soja. No entanto, essa decisão deve ser tomada com bastante antecedência, por ocasião do planejamento da lavoura, por causa da necessidade de realizar a semeadura no mês de outubro, uma vez que as semeaduras destinadas apenas à produção de grãos são realizadas, principalmente, no mês de novembro.

Por ocasião do planejamento, também se deve levar em conta a escolha da cultivar de ciclo longo e floração tardia, e a época em que será efetuado o corte, dentro do período recomendado, decisão mais de caráter econômico do que técnico, observadas as condições de precipitação pluviométrica adequadas ao rebrotamento das plantas cortadas.

Destaca-se, no planejamento, a importância de prever o equipamento a ser utilizado na realização do corte, enleiramento e recolhimento do feno, geralmente em fardos, bem como o local para o ser armazenamento. Cabe lembrar que a soja obtida depois do corte, além de fenada, também pode ser usada, juntamente com gramíneas, para fazer silagem.

Deve constar do planejamento o destino a ser dado ao feno obtido, consumo na propriedade agrícola ou comercialização, e seu valor financeiro.

A decisão de produzir feno e grãos no mesmo cultivo de soja pode ser abandonada posteriormente, por razões técnicas ou econômicas, destinando-se a lavoura apenas à produção de grãos ou de forragens.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões:

1. A realização do corte propicia, em média, uma redução na altura da planta, na altura de inserção da primeira vagem, no grau de acamamento, na população final, no rendimento de grãos e no peso de 100 grãos, em relação à testemunha.
2. Para a produção de feno e de grãos, a semeadura deve ser feita no mês de outubro, de preferência no início do mês.
3. O retardamento da época de semadura propicia aumento na produção de massa verde e de feno e redução na qualidade do feno e no rendimento de grãos.
4. O melhor período de corte para produção de feno e de grãos, vai dos 45 aos 60 dias depois da emergência das plantas (estádios V_{8-10} a V_{13} , para a cultivar Hardee e V_{10} a V_{13} para a Santa Rosa).
5. O retardamento da época de corte propicia aumento na produção de massa verde e de feno e redução na qualidade do feno, na altura da planta, na altura de inserção da primeira vagem, no grau de acamamento, na população inicial, no rendimento de grãos, no peso de 100 grãos e no aspecto dos grãos.
6. O corte efetuado durante um período de seca acarreta elevada mortalidade de plantas e acentuada redução no rendimento de grãos.
7. A cultivar Hardee é superior à Santa Rosa e à UFV-1 em produção de feno e de grãos, precocidade e resistência ao acamamento.
8. A decisão de produzir feno e grãos em um único cultivo de soja deve ser tomada por ocasião do planejamento da lavoura, para escolher a tecnologia adequada, ainda que posteriormente a lavoura possa ser destinada apenas a uma dessas duas finalidades.
9. A escolha da época de corte, dentro do período de 45 a 60 dias depois da emergência, depende de condições climáticas adequadas ao rebrotamento das plantas e do propósito de produzir mais feno ou mais grãos, considerando a relação de preços entre os dois.

AGRADECIMENTOS

O autor agradece a orientação recebida do Professor Dr. Clibas Vieira e a colaboração e sugestões dos Professores Valduíno Estefanel, Ione Pignataro e Ailo Valmir Saccol.

LITERATURA CITADA

1. FEHR, W. R. & CAVINESS, C. E. *Stages of soybean development*. Ames, Iowa State University, 1977. 12 p. (Special Report 80).
2. HARRIS, L. E. *Os métodos químicos e biológicos empregados na análise de alimentos*. Gainesville, University of Florida, Center for Tropical Agriculture, 1970. n.p..
3. LIMA, L. A. P.; RESENDE, J.; PACHECO, E. & CARVALHO, M. M. Influência da idade e altura do corte de soja (*Glycine max* (L.) Merrill), na produção de massa verde e grãos da rebrota. *Agros*, Lavras, MG, 1:22-25, 1971.
4. SANTOS, O. S. & VIEIRA, C. Cultivo da soja com duplo propósito: forragem e grãos. *Rev. Centro Ciências Rurais*, 7:321-326, 1977.
5. SANTOS, O. S. & VIEIRA, C. Crescimento e qualidade nutritiva da planta de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). *Rev. Ceres*, 29(161):107-115, 1982.