

DESEMPENHO DE NOVILHOS CANCHIM ALIMENTADOS COM GUANDU (*Cajanus cajan* (L) Millsp) EM CONFINAMENTO

Airton Manzano¹, Nelson José Novaes¹, Sérgio Novita Esteves¹ e Godofredo Cesar Vitti²

RESUMO — O objetivo deste trabalho foi estudar a viabilidade da utilização do guandu na engorda de bovinos em confinamento. Foram utilizados 45 animais da raça canchim, não castrados, peso médio de 292 kg e 22 meses de idade média, distribuídos em três tratamentos: I (0%); II (55%) e III (65%) de guandu na matéria seca (MS) das rações. O concentrado apresentava 20% de proteína bruta e 71% de nutrientes digestíveis totais. Para o tratamento I, o volumoso foi cana-de-açúcar que correspondia a 50% da MS da ração. O guandu foi picado inteiro, ramos, folhas e vagens. O confinamento foi à céu aberto, com cochos cobertos e área de 10m²/animal. O período de engorda foi de 104 dias, sendo de 14 dias o período pré-experimental. O delineamento foi o inteiramente casualizado, incluindo o peso inicial como covariável. Os resultados mostraram que os tratamentos I e II apresentaram ganhos em peso superiores ($P < 0,01$) ao III. Houve menor consumo no tratamento III e os ganhos médios estão próximos aos previstos nas normas de alimentação. Por outro lado, a análise econômica das dietas mostrou que o melhor saldo por quilograma de peso vivo ganho foi obtido quando o nível de guandu foi de 65%.

Termos para indexação: gado de corte, engorda, consumo, período seco, proteína, energia.

PERFORMANCE OF CANCHIM BULLS FEED WITH PIGEON PEA (*Cajanus cajan* (L) Millsp) IN FEEDLOT

ABSTRACT — The objective of this experiment was to study the feasibility of utilizing the pigeon pea in fattening beef cattle in feedlots. Forty five Canchim bulls, averaging 292 kg of liveweight and 22 months of age, were randomly distributed to one of the following levels of pigeon pea in the dry matter of the rations: 0% (Treatment I); 55% (Treatment II); and 65% (Treatment III). The concentrate had 20% of crude protein and 71% of total digestible nutrients. In Treatment I the roughage used was sugarcane, corresponding to 50% of the dry matter in the ration. The whole pigeon pea plant was cut, which included stems, leaves and pods. The animals were maintained in a drylot with covered feeders and an area of 10m²/animal. The fattening period was of 104 days with a pre-experimental period of 14 days. The experiment was carried out in a completely randomized design with initial liveweight as a covariate. The results showed that animals on Treatments I and II had higher ($P < 0,01$) average daily gains than those on Treatment III. There was a lower dry matter intake in Treatment III but the average daily gains obtained were close to those predicted in the feeding

1 — Pesquisadores da EMBRAPA-UEPAE de São Carlos, Caixa Postal, 339 — CEP — 13560, São Carlos, SP.

2 — Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, UNESP, Jaboticabal, SP.

standards. On the other hand, an economic analysis of the diets showed that the best return per kg of live-weight gained was obtained when the level of pigeon pea in the ration was 65%.

Key words: Beef cattle, fattening, intake, dry period, protein, energy.

INTRODUÇÃO

A produção de carne nas condições brasileiras depende quase que exclusivamente da utilização de pastagens naturais e, em menor grau, das artificiais. Entretanto, nas condições peculiares de nosso clima, caracterizado por uma estação chuvosa e quente e uma estação fria e seca, a taxa de crescimento das forrageiras (PEDREIRA, 1973) e a produção animal assumem características oscilatórias, responsável pela elevada idade de abate e o baixo desfrute alcançado no Brasil. Trabalhos de pastejo, efetuados nestas condições, utilizando o ajuste da carga animal à disponibilidade de pasto, têm comprovado o caráter estacional da capacidade de suporte das pastagens (SARTINI, 1975).

O melhoramento quantitativo e qualitativo da produção de forrageiras tem sido apontado como uma das medidas a serem tomadas no aumento do desfrute dos rebanhos. Todavia, ao se considerar que, à medida em que se aumenta o potencial de produção das forrageiras tropicais, acentua-se o desnível de disponibilidade forrageira entre os dois períodos (águas e secas), torna-se necessário dar maior atenção à alimentação dos animais no período crítico, para minimizar tais efeitos e elevar o nível de produtividade do rebanho (ZAGO et alii, 1985).

Atualmente, as atividades de engorda de bovinos para corte ingressam em novo sistema operacional, que consiste no confinamento de animais sob processo de alimentação intensiva e metódica até sua subsequente entrega à indústria abatedoura, quando atingido o peso satisfatório.

Diante dessa realidade, o confinamento ganhou força no Brasil, prin-

cipalmente nos últimos três anos, sendo que atualmente deve haver cerca de 400 mil bois confinados, o que representa 160 mil toneladas de carne para um consumo de 695 mil toneladas em quatro meses (CORREA, 1983).

Os alimentos utilizados nos sistemas de engorda em confinamento têm sido o milho, tortas, farelos de oleaginosas e uréia + melão, suplementando o capim-colonião (SANTANA & CALDAS, 1973), silagem de milho (OBEID et alii, 1980), cana-de-açúcar (PATE et alii, 1985) ou silagens consorciadas de milho com soja (ZAGO et alii, 1985). Entretanto, a elevação constante dos preços dos cereais e dos farelos proteínicos vem forçando a busca de novos alimentos para comporem as rações de engorda, visando tornar o processo mais econômico (VELLOSO, 1977).

Segundo BRAGA et alii (1978), a suplementação protéica é a fração que mais onera a ração de um ruminante. Assim, o guandu, leguminosa tropical, com bom desenvolvimento em solo de cerrado (latossolo vermelho amarelo álico), com médias de 14,8% de proteína bruta, 4 a 14 toneladas de matéria seca/ha/ano e boa aceitação pelos animais no período seco (SEIFFERT & THIAGO, 1983), merece ser avaliado como volumoso em dietas de engorda intensiva.

O presente trabalho teve como objetivo verificar os efeitos de níveis de guandu sobre o ganho em peso, consumo e conversão alimentar de novilhos da raça canchim em confinamento.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento foi desenvolvido na UEPAE de São Carlos — EMBRAPA, no período de junho a setembro de 1986.

Foram confinados, por um período de 104 dias, sendo de 14 dias o período pré-experimental, 45 bovinos da raça canchim, não castrados, provenientes de um regime exclusivo de pasto, com idade média de 22 meses e peso médio inicial de 292 kg. Após os cuidados sanitários preconizados pela área de sanidade da UEPAE de

São Carlos, os animais foram colocados em piquetes a céu aberto, com área de 10m²/animal, dotados de cochos de madeira cobertos para a alimentação.

Os animais foram distribuídos em três tratamentos de acordo com peso, idade e paternidade e o experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado, incluindo o peso inicial como covariável. Os dados foram analisados, utilizando-se o procedimento GLM contido no Statistical Analysis Sys-

tem (SAS, 1979).

As pesagens foram realizadas a cada 28 dias, com jejum prévio de 16 horas ao iniciar e ao terminar o experimento. As rações utilizadas foram fornecidas diariamente às 8 e 16 horas e formuladas conforme tabela de MIRANDA & GAMA (1981). A composição química dos alimentos utilizados nas formulações das rações encontra-se no Quadro 1. No Quadro 2 é apresentada a composição percentual das rações em base de matéria seca.

QUADRO 1 — Composição química dos alimentos (% na MS)

Alimentos	MS	PB	FB	NDT ¹
Milho (sabugo + palha + grãos)	91,66	8,03	14,58	69,1
Farelo de soja	90,81	48,50	7,29	73,0
Farelo de trigo	90,95	17,53	9,91	73,0
Cana-de-açúcar ²	22,91	3,61	29,72	60,0
Guandu ²	40,57	8,82	47,37	58,8

1 — Tabela para o cálculo de rações (Campos, J., 1972)

2 — Médias dos meses de junho a setembro.

QUADRO 2 — Composição percentual das rações em base de MS

	Tratamentos		
	I	II	III
Milho (sabugo + palha + grãos)	25,00	22,50	17,50
Farelo de soja	12,50	11,25	8,75
Farelo de trigo	12,50	11,25	8,75
Cana-de-açúcar	50,00		
Guandu		55,00	65,00
PB	12,10	14,00	12,91
FB	20,65	31,26	34,85
NDT	65,52	64,32	63,10

Os tratamentos caracterizaram-se por possuir três níveis: I (0%); II (55%) e III (65%) de guandu (*Cajanus cajan* (L) Millsp) na matéria seca (MS) das rações. O concentrado apresentava cerca de 20% de proteína bruta (PB) e 71% de nutrientes digestíveis totais (NDT), havendo na sua composição 1,5 de sal

mineralizado. No tratamento I, o volumoso utilizado foi a cana-de-açúcar que correspondia a 50% da MS da ração. O guandu foi semeado em dezembro de 1985, em solo do tipo Latossolo Vermelho Escuro, espaçamento de 1,0m entre linhas e 15 kg de sementes/ha. O fertilizante adotado foi o 4:14:8, na base de 240 kg/ha.

O guandu utilizado nos tratamentos II e III foi diariamente cortado e picado inteiro, isto é, com ramos, folhas, flores e vagens. O mesmo procedimento foi utilizado para a cana-de-açúcar.

Amostragens de guandu e cana foram feitas no início de cada mês (junho a setembro) que, após pesadas, eram levadas à estufa de circulação de ar a $60 \pm 1^\circ\text{C}$ para determinação de matéria seca parcial. Após a secagem, estes materiais, assim como os demais alimentos, foram moídos e encaminhados ao laboratório para determinação da matéria

seca a $105 \pm 1^\circ\text{C}$, proteína e fibra bruta segundo A. O. A. C. (1970).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância para ganho diário, ganho total e peso final são apresentadas no Quadro 3.

Em análise estatística preliminar foi verificado que os efeitos de peso inicial dentro de cada tratamento foram semelhantes, portanto, foi considerada a covariável peso inicial para todos os tratamentos e não dentro de tratamentos.

QUADRO 3 — Análises de variância do ganho diário, ganho total e peso final

Fonte de variação	Quadrados médios			
	G.L.	Ganho diário	Ganho total	Peso final
Tratamento	2	0,261**	2934,290**	2934,290**
Peso inicial	1	0,221*	2485,588*	45326,254**
Resíduo	41	0,050	563,434	563,434
R ²		0,266	0,266	0,689
b ¹		0,002	0,306	1,306

*P < 0,05 **P < 0,01

1 — Coeficiente de regressão em relação ao peso inicial = kg/kg

Os tratamentos influíram sobre o ganho em peso, sendo I e II superiores ($P < 0,01$) ao III (Quadro 4). O menor ganho apresentado pelos animais do tratamento III é explicado pelo menor consumo de ração e, conseqüentemente, de nutrientes, o qual será posteriormente discutido.

Os ganhos médios em peso observados no presente estudo estão acima dos alcançados por VELLOSO (1972) de 0,712kg/animal/dia, quando forneceu silagem de milho e farelo de algodão para novilhos da raça nelore. Entretanto, são semelhantes aos de OBEID et alii (1980) e MOURA et alii (1975) quando trabalharam com silagem de milho + espiga de milho (saboço + palha + grãos) + farelo de soja ou torta de algodão e bovinos nelore e holandês x zebu, respectivamente.

Os bovinos alimentados com as dietas dos tratamentos I, II e III,

consumiram 9,629, 9,297 e 8,406 kg de MS/dia ou 2,330, 2,271 e 2,170 kg MS/100kg PV (Quadro 4). Embora não analisados uma vez que os bovinos foram alimentados em grupos, estes resultados mostram diferenças principalmente do tratamento III sobre os demais. A menor ingestão neste tratamento, possivelmente, esteja relacionada ao maior teor de fibra bruta da sua ração (34,85%) contra os 20,65% e 31,26% das rações dos tratamentos I e II.

Os consumos médios em proteína bruta foram de 1,165, 1,301 e 1,085 kg/animal e de 6,308, 5,979 e 5,304 kg/animal de energia (NDT), para os tratamentos I, II e III, semelhantes aos propostos por MIRANDA & GAMA (1981) para ganhos de 1,100 e 0,900kg/animal/dia e peso vivo de 400kg, como os alcançados pelos bovinos no presente trabalho.

O Quadro 5 mostra o custo em

QUADRO 4 — Ganho médio diário em peso, consumo médio diário e conversão alimentar da MS dos novilhos submetidos aos diversos tratamentos

	Tratamentos			CV (%)
	I	II	III	
Número de animais	15	15	15	
Peso médio inicial (kg)	292,06 ± 6 ^{1a}	292,00 ± 6 ^a	387,33 ± 6 ^b	5,88
Peso médio final (kg)	413,25 ± 6 ^a	409,40 ± 6 ^a	291,80 ^a	8,50
Ganho (kg/animal/dia)	1,140 ± 0,06 ^a	1,110 ± 0,06 ^a	0,900 ± 0,06 ^b	21,31
Consumo (kg/MS/dia)	9,629	9,297	8,406	
Conversão alimentar	8,447	8,378	9,344	

1 = Erro padrão da média

a,b = As médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, pelo teste "t" (P > 0,01)

QUADRO 5 — Custo (Cz\$ e OTN) por quilograma de peso vivo (PV) ganho, considerando somente o custo de alimentação

Tra- mento	Consumo em kg de MS/kg PV	Custo kg MS dieta		Custo por kg de PV	
		Cz\$ ¹	OTN ²	Cz\$	OTN
I	8,447	2,410	0,00657	20,357	0,0555
II	8,378	2,025	0,00552	16,965	0,0462
III	9,344	1,802	0,00491	16,837	0,0459

1 — Valores referentes a julho de 1987

2 — OTN = Cz\$ 366,49

Cz\$ e OTN, por quilograma de peso ganho, considerando apenas o custo de alimentação.

O guandu nas dietas II e III proporcionou custos de produção mais baixos quando comparados à dieta I, em função das menores percentagens de alimentos concentrados na composição daquelas dietas. Mesmo assim, estes custos são baixos, considerando apenas o incremento de peso dos animais. Todavia, levando-se em consideração o preço da compra dos animais, a venda na entressaia, os incentivos fornecidos pelo governo para engorda em confinamento e ainda o ganho em peso, que só é possível graças à alimentação fornecida, pode-se obter lucro satisfatório, trabalhando-se com guandu na engorda de bovinos.

É importante ressaltar que os ganhos obtidos neste estudo confirmam a afirmação de VELLOSO (1984) de que as expectativas de retorno econômico ocorrem quando os ganhos alcançam, pelo menos, 0,850kg/animal/dia.

CONCLUSÕES

- 1 — As dietas dos tratamentos testemunha e com 55% de guandu proporcionaram ganhos em peso superiores àqueia com 65% de guandu.
- 2 — Houve menor consumo de matéria seca para os animais do tratamento com 65% de guandu.
- 3 — Os ganhos médios obtidos estão próximos àqueles previstos nas normas de alimentação.
- 4 — A dieta com 65% de guandu apresentou o menor custo por quilo

de ganho de peso vivo.

5 — A cana-de-açúcar e o guandu podem ser utilizados como volumosos nas dietas para bovinos em confinamento.

LITERATURA CITADA

1. A.O.A.C. Association of Official Agricultural Chemists. *Official Methods of Analysis*. 11 ed. Washington, D.C. 1970. 1015p.
2. BRAGA, E.; SILVA, D.J.; SILVA, J.F.C. & SILVA, M.A. Níveis de proteína e fontes de energia para novilhos mestiços em confinamento. *Rev. Ceres*, Viçosa, MG, 25 (137): 1-14. 1978.
3. CAMPOS, J. Tabelas para Cálculo de Rações. Viçosa, MG, Imprensa Universitária, 1972. 57p.
4. CORRÊA, A.S. *Alguns aspectos da pecuária de corte no Brasil*. Campo Grande, MS, EMBRAPA-CNPIC, 1983. 43p. (EMBRAPA-CNPIC, Documentos, 10).
5. MIRANDA, R.M. & Da GAMA, M.P. Tabelas de arraçamento de bovinos baseadas na experimentação brasileira. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, DF, 16(4): 567-71. 1981.
6. MOURA, M.P.; BOIN, C. & ROCHA, G.L. Substituição parcial do farelo de algodão em níveis crescentes por mistura de melaço-uréia, para bovinos mestiços em regime de confinamento. *Bol. Industr. Anim.*, São Paulo, SP, 32(1): 1-8, 1975.
7. OBEID, J.A.; GOMIDE, J.A. & COELHO da SILVA; J.F. Efeito de níveis de uréia e do manejo

**EFEITO DE PERÍODOS DE ESTIAGENS ARTIFICIAIS
DURANTE ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO DA
PLANTA NO RENDIMENTO E QUALIDADE DA
SEMENTE DE SOJA (Glycine max (L.) Merrill) ***

Joaquim Bartolomeu Rassini **

Shiow Shong Lin ***

Resumo

Um experimento em casa de vegetação foi conduzido no «campus» da Faculdade de Agronomia da UFRGS, onde se buscou determinar o efeito de períodos de estiagem durante estádios de desenvolvimento da planta, no rendimento e qualidade da semente de duas cultivares de soja: Bragg e Paraná.

Foi verificado que as duas cultivares foram mais sensíveis aos déficits hídricos durante o período reprodutivo, onde a Paraná foi mais exigente em água do que a Bragg. O estágio de formação do legume (R3) e enchimento da semente (R5), foram os mais críticos perante os níveis de estiagens para o rendimento, componentes do rendimento e vigor das sementes, e a Bragg foi superior à Paraná em relação a esses parâmetros.

A estatura de planta foi reduzida pelos níveis de estiagens durante os estádios vegetativos (V4) e florescimento inicial (R1), ao passo que o ponto de inserção dos primeiros legumes não foi uma característica marcadamente afetada, e apenas a cultivar Paraná teve uma inserção mais baixa no florescimento inicial (R1).

INTRODUÇÃO

A cultura da soja mostra comportamento diferente em relação às condições do meio. Os efeitos da deficiência hídrica no desenvolvimento e rendimento dessa leguminosa, dependem de seu grau e também do estágio de desenvolvimento da planta em que ocorre essa condição.

Dados de MOTA et alii (1970) indicam que boa parte do Estado do Rio Grande do Sul, está sujeito à deficiência hídrica nos meses de verão, época que coincide com o cultivo da soja. Tentando solucionar esse problema, diversos trabalhos foram conduzidos em condições de campo, porém apresentando respostas bem variáveis, uma vez que as condições de precipitação variam bastante de ano para ano.

* Parte da Dissertação apresentada pelo primeiro autor, como um dos requisitos ao título de Mestre em Agronomia, na Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Recebido para publicação em 2.4.1980.

** Eng.º Agrônomo, M. Sc., da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

*** Eng.º Agrônomo, Ph. D. professor da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Tentando evitar essa concorrência em condições naturais, o objetivo desse experimento foi estudar os efeitos de períodos estabelecidos de estia-gens em certos estádios de desenvolvimento da planta, no rendimento e qua-lidade das sementes de soja, em casa de vegetação.

REVISÃO BIBLIOGRAFICA

As condições hídricas a que a cultura da soja está sujeita, influem grandemente sobre as características agronômicas da planta, componentes do rendimento e qualidade da semente, com reflexos nos rendimentos (LAING, citado por SHAW & LAING, 1966).

A ocorrência de deficiências hídricas em determinados estádios de de-senvolvimento, induzem a planta a ter rendimentos muito baixos, ou às ve-zes não influem nesses rendimentos. HILL et alii (1979) elaborando um modelo estatístico que inclui todos os fatores que podem interferir nos ren-dimentos da soja, demonstraram que o período mais crítico, perante a de-ficiência de umidade, no qual a irrigação incrementava os rendimentos da soja, foi durante o enchimento da semente.

SIONIT & KRAMER (1977) em condições controladas, verificaram que a cultivar Bragg sofria reduções no rendimento, quando a deficiência hídrica ocorria durante a formação do legume ou no enchimento da semente. Estudando a influência do déficit de umidade sobre os componentes do ren-dimento, observaram que o número de legumes por planta sofria um decrés-cimo quando havia essas condições no início de formação desses legumes, e que o tamanho das sementes era afetado com essas ocorrências no perío-do de enchimento desse componente. Já MOMEN et alii (1979) concluíram que o número de legumes por planta teve consideráveis reduções, quando as deficiências hídricas eram impostas no período de florescimento, sendo que o número de sementes por legume não variava com essas condições. O peso da semente também foi reduzido, com deficiência hídrica no período de enchimento.

Em relação às características agronômicas, dados de NAGATA, ci-tado por MIYASAKA & KIIHL (1969), informam que as cultivares de so-ja de hábito determinado terão suas estaturas diminuídas, quando as defi-ciências hídricas ocorrerem durante o período de máximo desenvolvimento (vegetativo e florescimento).

A qualidade das sementes de soja pode sofrer conseqüências das de-ficiências de umidade, e LAING, citado por SHAW & LAING (1966) veri-ficou que a percentagem de proteína das sementes decrescia, quando havia déficits hídricos durante o florescimento e formação do legume. O teor de oleo das sementes sofria reduções quando essas condições se davam no en-chimento dessas sementes. SIONIT & KRAMER (1977) por sua vez, afir-mam que as deficiências de umidade somente afetam a qualidade da seme-n-te, quando também provocam um decréscimo nos rendimentos.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no ano agrícola 1978/79 no «campus» da Faculdade de Agronomia da UFRGS, em Porto Alegre - RS. Em casa de vegetação as plantas foram cultivadas em vasos de cerâmica com 4,5 kg de solo, da unidade de mapeamento Arroio dos Ratos.

O delineamento experimental utilizado foi um fatorial em blocos casualizados, com três repetições, possuindo os seguintes tratamentos:

Cultivares de soja (2)

- C1 — Bragg (ciclo médio)
- C2 — Paraná (precoce)

Estádios de desenvolvimento (segundo FEHR et alii, 1971) (5)

- V4 — vegetativo
- R1 — florescimento inicial
- R3 — início de formação do legume
- R5 — enchimento da semente
- R7 — maturação inicial

Níveis de estiagens (4)

- S1 — 0 dias sem água (testemunha)
- S2 — 2 dias sem água
- S3 — 4 dias sem água
- S4 — 6 dias sem água

A adubação de manutenção foi feita através de solução nutritiva, onde cada vaso recebeu a seguinte dosagem: N 7,5 ppm (nitrato de amônio); P 50 ppm (fosfato monobásico de sódio); K 15 ppm (cloreto de potássio).

No tratamento testemunha dos níveis de estiagem, procurou-se deixar o solo na capacidade de campo desde a semeadura até a maturação fisiológica.

Nesse ensaio foram efetuadas determinações do conteúdo relativo de água na folha (NANKEN, 1965) durante os estádios de desenvolvimento e níveis de estiagens estudados, rendimento de sementes, número de legumes por planta, peso de sementes, ponto de inserção dos primeiros legumes, estatura de plantas e vigor das sementes. Com exceção do vigor e peso de 100 sementes que foram determinados das três plantas que continham cada vaso, as outras determinações foram feitas em uma planta isoladamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o desenvolvimento das duas cultivares, observou-se que o período reprodutivo foi o mais sensível às deficiências hídricas, e que a cultivar Bragg mostrou maior tolerância aos níveis de estiagens comparados à Paraná (Quadro 1). Estudos de WANG et alii (1979) confirmam esses da-

dos, pois verificaram que a cultivar Bragg retinha mais água que a Paraná, quando as condições hídricas não eram favoráveis ao desenvolvimento das cultivares.

A média de rendimento das duas cultivares decresceu quando os níveis de estiagens ocorreram durante o período reprodutivo, notadamente durante a formação do legume (R3) e enchimento da semente (R5), porém não causando reduções no estágio vegetativo (V4) e maturação inicial (R7) (Quadro 2), confirmando as informações de HILL et alii (1979) e SIONIT & KRAMER (1977). O número de legumes por planta e peso das sementes sofreram reduções quando as estiagens ocorreram no período reprodutivo da planta (Quadros 3 e 4), de acordo com LAING, citado por SHAW & LAING (1966), SIONIT & KRAMER (1977) e MOMEN et alii (1979).

A cultivar Bragg foi superior em relação a esses parâmetros estudados, cabendo ressaltar alguns fatos que podem comprovar esses resultados. Inicialmente pode-se observar que a cultivar Bragg foi superior à Paraná em relação ao conteúdo interno de água, fato já discutido anteriormente. Outro fato que possivelmente evidencia a superioridade da Bragg, é que essa cultivar apresentava um período de florescimento maior do que a Paraná. Confirmando essa observação nota-se nos resultados de rendimento, número de legumes por planta e peso de sementes (Quadros 2, 3 e 4), que a cultivar Bragg não decrescia esses parâmetros durante o florescimento inicial (R1) com os níveis de estiagens, o que já não ocorria com a Paraná.

Em relação às características agronômicas, os níveis de estiagens reduziram a estatura das plantas durante o estágio vegetativo (V4) e florescimento inicial (R1) (Quadro 5), de acordo com NAGATA, citado por MIYASAKA & KIHHL (1969). Entretanto o ponto de inserção dos primeiros legumes quase não sofreu conseqüências das estiagens a não ser a cultivar Paraná que teve uma inserção mais baixa com essas condições no florescimento inicial (R1) (Quadro 6). A cultivar Bragg teve suas características menos afetadas pelos níveis de estiagens, em relação à Paraná.

Os níveis de estiagens foram críticos ao vigor das sementes, principalmente quando ocorreram na formação do legume (R3) e enchimento da semente (R5), sendo que a cultivar Bragg novamente foi superior à Paraná em relação a esse parâmetro analisado (Quadro 7).

LAING, citado por SHAW & LAING (1966) verificou que a qualidade da semente de soja era prejudicada quando havia condições de deficiência de umidade durante a formação do legume e enchimento da semente, de acordo com nossos dados. Nossos resultados também concordam com os de SIONIT & KRAMER (1977), os quais evidenciaram que a qualidade da semente de soja era prejudicada, somente se os níveis de estiagens provocassem uma queda nos rendimentos.

CONCLUSÕES

Com base nos resultados, pode-se chegar às seguintes conclusões:

- a. As duas cultivares necessitam mais de água durante o período reprodutivo, e a Paraná mostrou ser mais exigente do que a cultivar Bragg.
- b. O período crítico das estiagens para o enchimento de sementes, assim como para o número de legumes por planta e peso de sementes, se deu durante o enchimento da semente (R5) e formação do legume (R3), quando a cultivar Bragg foi superior à Paraná em relação a esses parâmetros.
- c. O vigor das sementes da cultivar Bragg foi superior à Paraná e houve decréscimo nesse fator quando as estiagens ocorreram no enchimento da semente (R5) e formação do legume (R3).
- d. A estatura de plantas foi reduzida quando as estiagens ocorreram no estágio vegetativo (V4) e florescimento inicial (R1), ao passo que o ponto de inserção dos primeiros legumes não foi marcadamente afetado por essas condições.

ABSTRACT

ARTIFICIAL DROUGHTS EFFECT DURING THE PLANT GROWTH STAGES IN THE YIELD AND SEED QUALITY OF SOYBEAN (*Glycine max* (L.) Merrill)

A greenhouse study was conducted in «campus» at the Faculty of Agronomy-UFRGS, where sought to determine the effect of periods of droughts during plant growth stages, in the yield and seed quality of two cultivars of soybean: Bragg and Paraná.

It was verified that the two cultivars were more sensitivities to the water deficits during the reproductive stage, where Paraná was more demanding in water than Bragg. The pod-formation (R3) and pod-filling (R5) stages, were more critical on the droughts levels to the yield, yield components and seeds vigour, and the Bragg was superior to Paraná in relation to these parameters.

The plant height was reduced by droughts during the vegetative (V4) and initial blooming (R1) stages, although the insertion of the first pod was not markedly affected; only the cultivar Paraná showed a insertion more decrease in initial blooming (R1).

BIBLIOGRAFIA CITADA

- FEHR, W. R.; CAVINESS, C. E.; BURMOOD, D. T.; PENNINGTON, J. S. 1971. Stage of development description for soybeans (*Glycine max* (L.) Merrill). *Crop Science*, Madison, 11:929-31.
- HILL, R. W.; JOHNSON, D. R.; RYAN, K. H. 1979. A model for predicting soybean yields from climatic data. *Agronomy Journal*, Madison, 71:251-6.

- SHAW, R. A. & LAING, D. R. 1966. Moisture stress and plant response. In: PIERRE, W. H.; KIRKHAM, D.; PESEK, J.; SHAW, R. **Plant environment and efficient water use**. Madison, American Society of Agronomy, Soil Society of America. cap.5, p.73-94.
- MIYASAKA, S. & KIIHL, R. A. S. 1969. Genética e melhoramento da soja. In: KERR, W. E. **Melhoramento e genética**, São Paulo, Melhoramentos. p.114-36.
- MOMEN, N. N.; CARLSON, R. E.; SHAW, R. H.; ARJMAND, O. 1979. Moisture-Stress effects on the yield components of two soybean cultivars. **Agronomy Journal**, Madison, 71:86-90.
- MOTA, F. S.; GOEDERT, C. O.; LOPES, N. F.; GARCEZ, J. R. D.; GOMES, A. S. 1970. Balanço hídrico do Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Série Agronomia, Brasília, 5:1-27.
- NANKEN, L. N. 1965. Relative turgidity technique for scheduling cotton (*Gossypium hirsutum*) irrigation. **Agronomy Journal**, Madison, 57:38-41.
- SIONIT, N. & KRAMER, P. J. 1977. Effect of water stress during different stages of growth of soybean. **Agronomy Journal**, Madison, 69:274-8.
- WANG, S. R.; WANG, G. M.; QUEIROZ, E. F.; MESQUITA, C. M. 1979. **Research on drought resistance and irrigation of soybean in Paraná, Brazil**. Londrina, EMBRAPA-CNPsoja, 1979. 8p. (Trabalho apresentado na Conferência Internacional sobre produção de soja irrigada nas regiões áridas e semi-áridas, 1 a 6 de setembro de 1979, Cairo, Egito).

QUADRO 1

Conteúdo relativo de água na folha em percentagem, durante cinco estádios de desenvolvimento da planta e quatro períodos de estiagens artificiais, de duas cultivares de soja. UFRGS, 1978/79

Cultivar	Estiagem	Estádio de desenvolvimento					Estiagem
		V4	R1	R3	R5	R7	
Bragg	0 dias	68,87	67,03	63,77	56,53	39,00	59,00
	2 dias	63,60	47,14	12,57	37,33	27,00	37,53
	4 dias	34,90	35,88	10,07	6,40	5,00	18,45
	6 dias	29,23	19,80	7,43	4,83	4,27	13,11
	Média						
	E. des.	49,10	42,48	23,46	26,28	18,82	32,03
Paraná	0 dias	59,83	59,07	65,73	71,57	62,93	63,83
	2 dias	61,20	27,73	36,07	14,17	11,27	30,09
	4 dias	39,07	10,30	5,43	6,27	4,77	13,17
	6 dias	14,50	6,30	4,00	1,97	2,23	5,80
	Média						
	E. des.	43,65	25,85	27,81	23,49	20,30	28,22
Estiagem x Estádio desenvol- vimento	0 dias	64,25	63,04	64,75	64,05	50,97	61,41
	2 dias	62,40	37,45	24,32	25,75	19,13	33,81
	4 dias	36,98	23,08	7,75	6,33	4,88	15,81
	6 dias	21,87	13,05	5,72	3,40	3,52	9,46
	Média						
	E. des.	46,38	34,16	25,63	24,88	19,56	30,12
Tukey (5%): Estádio:		5,35		Estádio x Cultivar:	8,85		
		Estiagem:	4,51	Estiagem x Cultivar:	7,55		
		Estádio x		Estádio x Estiagem x			
		Estiagem:	14,06	Cultivar:	21,95		
		Cultivar:	2,42				

V4: vegetativo; R1: florescimento inicial; R3: formação do legume;
R5: enchimento da semente; R7: maturação inicial

QUADRO 2

Rendimento de sementes em gramas por planta, durante cinco estádios de desenvolvimento e quatro períodos de estiagens artificiais, de duas cultivares de soja. UFRGS, 1978/79

Cultivar	Estiagem	Estádio de desenvolvimento					Estiagem
		V4	R1	R3	R5	R7	
Bragg	0 dias	7,42	7,50	7,88	7,14	8,23	7,63
	2 dias	7,64	7,88	0,14	5,30	7,21	5,63
	4 dias	6,20	5,47	0,23	1,26	5,86	3,80
	6 dias	4,66	5,65	0,00	1,64	6,93	3,78
	Média						
	E. des.	6,48	6,62	2,06	3,83	7,06	5,21
Paraná	0 dias	6,17	5,43	5,96	6,44	6,30	6,06
	2 dias	4,33	4,80	3,60	0,15	5,37	3,65
	4 dias	5,34	0,15	0,00	0,24	4,53	2,05
	6 dias	1,74	0,00	0,00	0,00	4,00	1,15
	Média						
	E. des.	4,39	2,60	2,39	1,71	5,05	3,23
Estiagem x Estádio desenvol- vimento	0 dias	6,79	6,47	6,92	6,79	7,26	6,85
	2 dias	5,98	6,34	1,87	2,72	6,29	4,64
	4 dias	5,77	2,81	0,11	0,75	5,19	2,93
	6 dias	3,20	2,82	0,00	0,82	5,46	2,46
	Média						
	E. des.	5,44	4,61	2,23	2,77	6,05	4,22

Tukey (5%): Estádio:	0,98	Estádio x Cultivar:	1,61
Estiagem:	0,82	Estiagem x Cultivar:	F (NS)
Estádio x Estiagem:		Estádio x Estiagem x Cultivar:	
Estiagem:	2,56	Cultivar:	4,00
Cultivar:	0,44		

V4: vegetativo; R1: florescimento inicial; R3: formação do legume;
R5: enchimento da semente; R7: maturação inicial

QUADRO 3

Número de legumes por planta de duas cultivares de soja, submetidas a quatro períodos de estiagens artificiais em cinco estádios de desenvolvimento. UFRGS, 1978/79

Cultivar	Estiagem	Estádio de desenvolvimento					Estiagem
		V4	R1	R3	R5	R7	
Bragg	0 dias	20	22	20	20	23	21
	2 dias	22	21	1	15	22	16
	4 dias	18	16	2	9	17	12
	6 dias	12	16	0	12	21	12
	Média						
	E. des.	18	19	6	14	21	15
Paraná	0 dias	24	19	21	22	21	21
	2 dias	17	17	13	2	19	14
	4 dias	19	1	0	2	18	8
	6 dias	7	0	0	0	15	4
	Média						
	E. des.	17	9	8	6	18	12
Estiagem x Estádio desenvol- vimento	0 dias	22	20	20	21	22	21
	2 dias	19	19	7	8	20	15
	4 dias	18	8	1	5	17	10
	6 dias	10	8	0	6	18	8
	Média						
	E. des.	17	14	7	10	19	14
Tukey (5%): Estádio:		2,86		Estádio x Cultivar:		4,73	
Estiagem:		2,41		Estiagem x Cultivar:		4,04	
Estádio x				Estádio x Estiagem x			
Estiagem:		7,52		Cultivar:		11,74	
Cultivar:		1,29					

V4: vegetativo; R1: florescimento inicial; R3: formação do legume;
R5: enchimento da semente; R7: maturação inicial

QUADRO 4

Peso de 100 sementes em gramas, durante cinco estádios de desenvolvimento da planta e quatro períodos de estiagens artificiais, de duas cultivares de soja. UFRGS, 1978/79

Cultivar	Estiagem	Estádio de desenvolvimento					Estiagem
		V4	R1	R3	R5	R7	
Bragg	0 dias	16,83	16,21	16,31	16,24	15,92	16,30
	2 dias	15,33	15,69	1,21	16,04	14,99	12,65
	4 dias	16,32	16,18	2,98	5,56	15,41	11,29
	6 dias	16,82	16,16	—	5,64	14,43	10,61
	Média						
	E. des.	16,33	16,06	5,13	10,87	15,19	12,72
Paraná	0 dias	11,47	13,68	13,58	11,92	13,35	12,80
	2 dias	11,57	14,24	12,38	1,64	13,57	10,68
	4 dias	12,81	4,08	—	2,28	11,76	6,19
	6 dias	9,21	—	—	—	11,69	4,18
	Média						
	E. des.	11,26	8,00	6,49	3,96	12,59	8,46
Estiagem x Estádio desenvolvimento	0 dias	14,15	14,94	14,95	14,08	14,64	14,55
	2 dias	13,45	14,96	6,79	8,84	14,28	11,67
	4 dias	14,57	10,13	1,45	3,92	13,58	8,74
	6 dias	13,01	8,08	—	2,82	13,06	7,40
	Média						
	E. des.	13,79	12,03	5,80	7,42	13,89	10,59
Tukey (5%): Estádio:		1,96		Estádio x Cultivar:		3,24	
Estiagem:		1,65		Estiagem x Cultivar:		2,76	
Estádio x Estiagem:				Estádio x Estiagem x Cultivar:			
Estiagem:		5,15		Cultivar:		8,03	
Cultivar:		0,88					

V4: vegetativo; R1: florescimento inicial; R3: formação do legume; R5: enchimento da semente; R7: maturação inicial

QUADRO 5

Estatura de planta em centímetros, durante cinco estádios de desenvolvimento da planta e quatro períodos de estiagens artificiais, de duas cultivares de soja. UFRGS, 1978/79

Cultivar	Estiagem	Estádio de desenvolvimento					Estiagem
		V4	R1	R3	R5	R7	
Bragg	0 dias	79,7	81,3	76,7	75,0	85,0	79,5
	2 dias	74,7	74,3	74,0	77,7	77,3	75,6
	4 dias	75,0	72,0	70,0	71,0	73,7	72,3
	6 dias	61,3	71,7	74,3	75,0	83,3	73,1
	Média						
	E. des.	72,7	74,8	73,7	74,7	79,8	75,1
Paraná	0 dias	65,3	61,3	65,7	65,0	64,3	64,3
	2 dias	59,7	55,7	63,3	63,0	67,7	61,9
	4 dias	63,7	40,0	58,3	66,0	60,3	57,7
	6 dias	35,0	34,7	60,0	58,0	64,3	50,4
	Média						
	E. des.	55,9	47,9	61,8	63,0	64,2	58,6
Estiagem x Estádio desenvol- vimento	0 dias	72,5	71,3	71,2	70,0	74,7	71,9
	2 dias	67,2	65,0	68,7	70,3	72,5	68,7
	4 dias	69,3	56,0	64,2	68,5	67,0	65,0
	6 dias	48,2	53,2	67,2	66,5	73,8	61,8
	Média						
	E. des.	64,3	61,4	67,8	68,8	72,0	66,9
Tukey (5%): Estádio:		4,12		Estádio x Cultivar:		6,81	
Estiagem:		3,47		Estiagem x Cultivar:		5,81	
Estádio x				Estádio x Estiagem x			
Estiagem:		10,82		Cultivar:		(F (NS)	
Cultivar:		1,86					

V4: vegetativo; R1: florescimento inicial; R3: formação do legume;
R5: enchimento da semente; R7: maturação inicial



QUADRO

Ponto de inserção dos primeiros legumes em centímetros, durante cinco estádios de desenvolvimento da planta e quatro períodos de estiagens artificiais, de duas cultivares de soja. UFRGS, 1978/79

Cultivar	Estiagem	Estádio de desenvolvimento					Estiagem
		V4	R1	R3	R5	R7	
Bragg	0 dias	18,0	16,7	16,7	17,3	15,3	16,8
	2 dias	15,7	17,0	18,0	15,3	15,3	16,7
	4 dias	17,0	16,0	17,3	17,7	19,0	17,4
	6 dias	14,7	19,3	17,0	17,3	18,3	17,3
	Média						
	E. des.	16,3	17,2	17,2	16,9	17,0	16,9
Paraná	0 dias	11,7	16,7	15,3	14,0	13,3	14,2
	2 dias	12,0	12,7	14,0	17,3	14,0	14,0
	4 dias	16,3	4,7	2,7	8,7	12,0	8,9
	6 dias	10,0	—	6,0	14,0	14,0	8,8
	Média						
	E. des.	12,5	8,5	9,5	13,5	13,3	11,5
Estiagem x Estádio desenvolvimento	0 dias	14,8	16,7	16,0	15,7	14,3	15,5
	2 dias	13,8	14,8	16,0	16,3	14,7	15,1
	4 dias	16,7	10,3	10,0	13,2	15,5	13,1
	6 dias	12,3	9,7	11,5	15,7	16,2	13,1
	Média						
	E. des.	14,4	12,9	13,4	15,2	15,2	14,2

Tukey (5%): Estádio:	F(NS)	Estádio x Cultivar:	4,78
Estiagem:	2,44	Estiagem x Cultivar:	4,08
Estádio x Estiagem:	7,60	Estádio x Estiagem x Cultivar:	11,87
Cultivar:	1,31		

V4: vegetativo; R1: florescimento inicial; R3: formação do legume;
R5: enchimento da semente; R7: maturação inicial