

A CULTURA DA CEVADA NA ESTAÇÃO SECA COM IRRIGAÇÃO NOS CERRADOS, DO DF¹

ADY RAUL DA SILVA² e JOSÉ MARIA VILELA DE ANDRADE³

RESUMO - A realização, por cinco anos, do Ensaio Nacional de Avaliação de Cultivares, na sede do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, da EMBRAPA, no Distrito Federal, apresentou rendimentos elevados, sem ocorrer nenhum fracasso, mesmo no ano de menor rendimento. A qualidade dos grãos, avaliada pelo poder germinativo, energia germinativa, tamanho e estado sanitário, foi ótima em todos os anos. O elevado teor de proteína, em alguns anos, constituiu limitação para produção de malte de boa qualidade. Uma comparação feita com a produção de cevada na região de clima temperado do sul do País mostra que as condições da região do Distrito Federal são melhores em todos os aspectos, menos no teor de proteína. É recomendada a intensificação da pesquisa da cevada, em paralelo com a do trigo. Os resultados já obtidos indicam a possibilidade de a região dos cerrados contribuir para a auto-suficiência nacional da cevada.

Termos para indexação: avaliação de cultivares, grãos, poder germinativo, proteína.

BARLEY GROWING IN CERRADO SOILS IN THE DRY SEASON UNDER IRRIGATION

ABSTRACT - The Results of the National Barley Yield Trial grown at the headquarters of the Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados of EMBRAPA in the Federal District has shown good conditions for barley production in the dry season under irrigation. The yields were high in the five years, and the lowest yield in one year, was still satisfactory. The grain quality was measured by its germinative power and energy. Its size and health conditions were excellent in all five years. The main limitation for the crop was the high protein content, observed during some years, a factor that has to be solved before the region is recommended for malting barley production. A comparison with the barley cultivation in the temperate climatic region in the South of Brazil shows that the Federal District region offers better conditions in all respects except for protein content. It is recommended that the research with barley be intensified in parallel with wheat because of the similarities of requirements of the two crops and the results point out the possibility of the region to play an important role to the national self-sufficiency goal.

Index terms: cultivar evaluation, grain, germinative power, protein.

INTRODUÇÃO

Há interesse, no País, de desenvolver a cultura da cevada para evitar os gastos com sua importação e com a importação do malte feito de seus grãos, cujo montante (1976 a 1980) pode ser visto na Tabela 1.

A partir de 1976, o Governo brasileiro iniciou um programa de expansão da cultura da cevada e de ampliação e aumento em número de maltarias, visando à auto-suficiência.

A capacidade de maltagem está em pleno desenvolvimento, o que denota confiança por parte da indústria na expansão da cultura.

A produção de cevada no País está limitada à região de clima temperado (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Centro-Sul do Paraná), onde a ocorrência de geadas anuais é normal e onde estão localizados os novos investimentos da indústria de maltagem para a produção nacional.

Diante dos resultados da pesquisa de trigo irrigado nos Cerrados no Brasil Central, motivando o Governo Federal a anunciar um grande programa de incentivo a esta cultura irrigada na região, numa área de 1 milhão de hectares, em cinco anos, é importante conhecer as possibilidades da região para a cultura da cevada, que possui características semelhantes às do trigo.

Na sede do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, da EMBRAPA, têm sido realizados, desde 1976, experimentos com a cultura da cevada, destacando-se o Ensaio Nacional de Cevada, organizado pelo Centro Nacional de Pesquisa de Trigo, da EMBRAPA, e experimentos visando comparar a cultura da cevada com outras culturas

¹ Aceito para publicação em 17 de abril de 1985.

² Eng. - Agr., Prof. Cat., Ph.D., PROVÁRZEAS, NACIONAL, Ministério da Agricultura, Anexo Oeste sala 227, CEP 70043 Brasília, DF.

³ Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), Caixa Postal 700023, CEP 73300 Planaltina, DF.

TABELA 1. Produção nacional de cevada e importação de cevada e malte pelo Brasil, de 1976 a 1980.

Anos	Produção nacional por estado em t				Importação de cevada		Importação de malte		Total de Importação CIF (US\$ 1.000)
	RS	SC	PR	Total	t	Valor CIF (US\$ 1.000)	t	Valor CIF (US\$ 1.000)	
1976	23.000	4.000	18.000	45.000	16.242	3.172	232.214	63.631	66.703
1977	34.800	9.154	54.273	98.231	11.259	1.870	211.164	69.245	71.115
1978	83.000	8.700	49.800	141.500	31.732	5.188	272.937	79.077	84.265
1979	42.500	10.203	53.683	98.256	40.808	6.283	250.380	77.751	84.034
1980	37.155	3.038	53.000	93.193	92.853	23.165	190.067	72.643	95.808

Fonte: CACEX/BB e CIEF/MF

apropriadas para o inverno, inclusive o trigo, na estação seca, com irrigação.

No presente trabalho são relatados os experimentos nacionais, seus resultados, as condições em que foram realizados, discutindo-se a possibilidade da cultura na região, suas vantagens e limitações, durante a estação seca, com irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O principal experimento foi o Ensaio Nacional de Cevada, realizado em 1976 e de 1978 a 1981, que incluiu como testemunhas cultivares de trigo (Andrade et al. 1977, Leite et al. 1980, 1981 e Silva et al. 1979).

Cultivares

As cultivares ensaiadas foram as criadas pela Companhia Antártica Paulista, de números 1, 3, 4 e 5; as da Companhia Cervejaria Brahma, de número FM 417, 420, 424, 434 e 437; e as selecionadas pela Companhia IPB, de números 258-70, 1012-74, 1016-74, 1219-74 e 121-75.

São apresentados os resultados das testemunhas de trigo 'IAC 5-Maringá', 'Jupateco' e, em 1981, 'Alondra 4546', por serem cultivares recomendadas para a região.

Segundo Arias & Minella (1980), é a seguinte a origem das cultivares experimentadas:

Antártica 1: seleção da cultivar alemã Breuns Volla (Breuns Wisa/Heines Haisa I). Está sendo cultivada desde 1968;

Antártica 3: seleção em material individual, de origem desconhecida, feita pelo Dr. G. Baldanzi, da Companhia Antártica Paulista;

Antártica 4: seleção da linhagem W 6601 (Alpha 1959/Firlbecks Union) e resselecionada por G. Baranov em 1972;

Antártica 5: seleção individual em material introduzido de origem desconhecida, pelo Dr. G. Baldanzi;

FM 404: seleção feita na Estação Experimental da Companhia Cervejaria Brahma, da população Wisa - WB;

FM 420: seleção do cruzamento W-5666/Alpha 1959;
FM 424: seleção do cruzamento (Quinn Malteria Heda) W-5746, na Estação Experimental da Companhia Cervejaria Brahma;

FM 437: seleção do cruzamento Alpha x Mansholts Twerijige Zomergerste e retrocruzada para esta última;

Das IPB não foram divulgados os pedigrees.

Solos

O campo experimental tem um solo classificado como Latossolo Vermelho-Escuro, Distrófico, Textura argilosa, fase cerrado. Os dados de um perfil nele localizado foram obtidos e publicados em Brasil. Ministério da Agricultura (1970) e são transcritos na Tabela 2.

Histórico da área experimental

O solo foi desmatado em 1971, quando se procedeu à primeira lavra, aplicação de calcário e primeira adubação.

Posteriormente, o campo experimental foi utilizado para experimentação de trigo, sendo que todos os locais dos experimentos foram amostrados para análise, antes ou após o experimento com cevada, relatado neste trabalho (Tabela 3).

A ocupação do solo em períodos anteriores aos experimentos com cevada foi a seguinte:

Antes do experimento realizado em 1976, não foi ocupado nem na estação das águas do ano agrícola de 1975/76 nem na estação seca de 1975.

Antes do experimento em 1978, durante a estação das águas do ano agrícola de 1977/78, não houve culturas. Durante a estação seca de 1977, a área foi cultivada com trigo irrigado.

Antes do experimento de 1979, durante a estação das águas, o solo esteve coberto com mucuna-preta, incorporada como adubação verde, em abril de 1979. Durante a estação seca de 1978, a terra esteve sem nenhuma cultura.

Antes do experimento em 1980, durante a estação das águas, o solo também esteve coberto com mucuna-preta, incorporada como adubação verde. Durante a estação seca de 1979, o solo não foi cultivado.

TABELA 2. Perfil do solo do campo onde foram realizados os experimentos.

Amostra de lab. n.	Horizonte		Amostra seca ao ar (%)		pH		Equivalente de unidade
	Símbolo	Profundidade	Calhaus > 20 mm	Cascalho 20-2 mm	Água	KCl N	
2.258	A _p	0 - 10	0	x	4,9	4,2	22
2.259	A _j	- 35	0	x	4,8	4,3	23
2.260	B ₁	- 70	0	x	4,9	4,2	23
2.261	B ₂₁	-150	0	x	5,0	4,2	22
2.262	B ₂₂	-260+	0	x	4,6	4,4	20

Ataque por H ₂ SO ₄ D. 1,47 (%)					KI	Kr	Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃	P ppm
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	P ₂ O ₃				
14,2	15,7	7,4	0,38	0,05	1,54	1,19	3,35	2
14,7	16,5	7,8	0,32	0,04	1,51	1,20	3,31	1
15,1	16,6	7,5	0,38	0,04	1,55	1,20	3,47	x
15,3	17,7	7,6	0,35	0,04	1,47	1,15	3,63	x
14,4	16,2	7,5	0,31	0,03	1,51	1,17	3,38	x

Complexo sortivo (meq/100 g)							V (%)	100 Al Al + S
Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺⁺	Na ⁺	S	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	T		
0,1	0,10	0,02	0,5	1,9	7,8	10,2	5	79
0,2	0,05	0,03	0,3	2,0	5,8	8,1	4	87
0,2	0,03	0,03	0,3	1,6	5,2	7,1	4	84
0,2	0,01	0,01	0,2	1,5	4,4	6,1	3	88
0,2	0,02	0,02	0,2	0,7	2,7	3,6	6	78

C (%)	N (%)	C	Composição granulométrica (%) dispersão com NaOH				Argila natural (%)	Grau de floculação	Silte argila
			N	Areia grossa 2-0,20	Areia fina 0,20-0,05	Silte 0,05-0,002			
1,76	0,21	8	16	17	23	44	13	70	0,52
1,16	0,08	15	13	17	22	48	22	54	0,46
0,91	0,05	18	14	19	21	46	22	52	0,46
0,73	0,05	15	14	19	21	46	22	52	0,46
0,32	0,03	11	16	20	22	42	0	100	0,52

Relação textural: 1,0

TABELA 3. Análise química de solo dos locais dos experimentos com cevada.

Profundidade	pH (H ₂ O-1:2,5)	Al meq/100 ml	Saturação alumínio (%)	Ca + Mg meq/100 ml	P ppm	K ppm	Matéria orgânica (%)
1976 amostras coletadas antes do ensaio							
0 -20 cm	5,9	0,1	1,8	5,4	22	49	
20-40 cm	5,1	0,1	3,3	2,9	4	24	
40-60 cm	4,7	0,1	5,3	1,7	1	20	
1978 amostras coletadas antes do ensaio							
0 -20 cm	5,0	0,12	4	2,98	7	31	
20-40 cm	4,6	0,63	37,5	1,05	1,7	18	
40-60 cm	4,5	0,59	53	0,52	1,2	10	
1979 amostras coletadas logo após o ensaio							
0 -20 cm	4,7	0,39	18,0	1,77	7,9	31	
20-40 cm	4,8	0,38	20,1	1,51	1,1	22	
40-60 cm	4,8	0,27	16,0	1,40	0,7	15	
1980 amostras coletadas logo após o ensaio							
0 -20 cm	5,50	0,0	0,0	4,18	14,7	41	3,06
20-40 cm	4,70	0,34	16,8	1,68	2,5	21	1,54
40-60 cm	4,70	0,18	8,8	1,86	1,6	14	1,54
1981 amostras colhidas logo após o ensaio							
0 -20 cm	5,22	0,05	1,7	2,93	16,2	32	
20-40 cm	5,20	0,06	3,1	1,88	1,6	28	
40-60 cm	5,25	0,04	2,9	1,37	1,1	17	

Antes do experimento em 1981, na estação chuvosa e na estação seca que a antecedeu, o solo não foi cultivado.

Clima

Os dados de clima durante a realização dos experimentos encontram-se na Tabela 4.

Pelo exame dos dados acima, é evidente que a cultura deve ser feita com irrigação durante o período considerado. As pequenas precipitações que ocorrem não são confiáveis para cálculos de irrigação.

A baixa umidade relativa durante a maior parte do ciclo vegetativo, principalmente do espigamento em diante, isto é, de meados de julho ao fim de setembro, dificulta a ocorrência de doenças fúngicas.

O final do ciclo, coincidindo com a seca e temperaturas relativamente elevadas, condiciona uma colheita de grãos com umidade de 11% e de ótimo poder germinativo.

As necessidades de água para irrigação podem ser consideradas como semelhantes para o trigo, num período de irrigação de 100 a 110 dias, com um gasto de água entre 800 mm e 1.000 mm pelo sistema de infiltração por corrugação (Silva et al. 1982), e de 500 mm para irrigação por aspersão (Silva 1981).

No caso de ser o plantio retardado para junho, a colheita também atrasará e se dará em outubro, quando as precipitações são mais frequentes e intensas.

Os dados médios de 47 anos para a região de Brasília (Formosa e Luziânia, em Goiás) indicam que a precipitação em setembro é de 37 mm, com um coeficiente de variabilidade de 113%, e que a de outubro é de 114,6 mm, com um coeficiente de variabilidade de 50,6% (Wolf 1975).

O exame dos dados meteorológicos no local dos experimentos mostra que apenas em um ano (1976), dentre os cinco considerados, choveu em setembro em excesso, com 140,7 mm, sendo 104,4 mm após o dia 25.

As chuvas em setembro tendem a ocorrer no final do mês. Assim, o plantio de variedades precoces em maio possibilitará a colheita antes de 20 de setembro, quando o risco de chuva é muito pequeno.

A duração total do ciclo é de 110 a 130 dias. O plantio em maio ocasiona a colheita em setembro, mês de pequena precipitação na região.

Técnica experimental

O esquema experimental em todos os ensaios foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições.

As parcelas foram compostas de quatro filas plantadas a 25 cm de intervalo e com 5 m de comprimento. Foi considerada a área total como útil.

Nos ensaios, foi feita adubação a lanço anualmente, conforme o indicado na Tabela 5.

As sementes dos ensaios foram fornecidas pelo Centro

TABELA 4. Dados meteorológicos do posto principal do CPAC localizado a 200 m do campo experimental onde foram realizados os ensaios.

Meses	Temperatura graus centígrados												Umidade relativa							
	Média máxima			Média mínima			Média						Média							
	1976	1978	1979	1980	1981	1980	1981	1976	1978	1979	1980	1981	1976	1978	1979	1980	1981			
Mai	26,8	26,7	27,1	26,4	25,4	15,4	15,7	14,9	15,0	18,8	21,1	21,2	21,0	20,7	22,0	58	71	69	68	73
Junho	26,8	25,0	24,6	26,0	25,0	13,6	13,9	13,4	14,0	18,4	20,2	19,5	19,0	20,0	21,7	51	67	66	67	70
Julho	26,4	26,0	26,1	27,2	24,9	12,7	14,5	13,4	13,2	12,2	19,5	20,3	19,5	20,1	18,5	50	66	63	62	65
Agosto	28,8	27,7	28,1	28,9	27,9	15,3	14,4	16,8	15,5	13,7	22,1	21,0	22,2	20,7	20,7	47	61	61	62	58
Setembro	28,0	28,4	28,5	29,7	30,5	17,1	16,4	16,7	17,0	16,5	21,6	22,6	22,6	23,3	23,4	60	65	63	67	47

Meses	Precipitação mm				Evap. classe A mm				Rad. solar CAL/cm ² /dia								
	1976	1978	1979	1980	1976	1978	1979	1980	1976	1978	1979	1980	1976	1981			
Mai	54,9	52,9	23,8	23,8	5,5	16,6	16,6	4,34	4,51	4,81	4,59	3,94	272,5	340,1	382,2	426,2	375,9
Junho	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	33,9	33,9	5,56	3,67	4,85	4,71	4,11	403,8	354,4	367,6	401,8	346,1
Julho	12,1	2,8	14,0	0,0	0,0	19,1	19,1	5,89	4,38	5,24	6,05	4,90	432,5	356,0	385,0	395,7	400,4
Agosto	3,6	0,0	32,2	0,0	0,0	12,8	12,8	7,23	6,41	5,75	7,30	6,82	446,2	405,3	406,7	378,4	450,9
Setembro	140,7*	1,7	16,5	42,2	7,5	7,5	7,5	4,90	6,61	5,36	6,14	8,12	348,9	394,2	351,3	388,8	462,0

* 104,4 após 25,9

Nacional de Pesquisa de Trigo (CNPT), da EMBRAPA.

O plantio foi realizado durante o mês de maio, sempre que possível, retardado apenas quando houve demora no recebimento das sementes (Tabela 6).

A irrigação utilizada foi a da infiltração por corrugação, com sulcos espaçados 75 cm entre si e no mesmo sentido das filas.

O plantio e colheita foram feitos a mão.

A duração do ciclo é apresentada nos dados experimentais apenas da primeira irrigação até o espigamento.

As análises qualitativas da cevada foram realizadas nos laboratórios da Companhia Antártica Paulista e do CNPT.

RESULTADOS EXPERIMENTAIS

Rendimento

Os resultados do Ensaio Nacional de Cevada encontram-se na Tabela 7, na qual também se encontram os resultados de variedades de trigo recomendadas para a região. A cultivar de trigo IAC 5-Maringá, das mais cultivadas no País, é do tipo rústico, apenas indicado em culturas irrigadas para solos ainda com toxidez de alumínio. As outras duas, 'Jupateco' e 'Alondra 4546', são recomendadas para as condições em que a cevada seria cultivada (solo sem Al^{+++}) em face de as cultivares de cevada experimentadas serem susceptíveis ao alumínio tóxico.

Do exame dos dados verifica-se que a cultivar Antártica 1 foi a mais produtiva, considerando-se tanto a média de cinco anos quanto a média de quatro anos, quando outras variedades mais novas participaram dos ensaios.

As cultivares Antártica 5 e FM 437 foram as que mais se aproximaram em produtividade da Antártica 1.

A produtividade obtida nos ensaios nos vários anos foi sempre satisfatória. A média das cultivares experimentadas nos cinco anos foi sempre superior a 2.400 kg/ha, chegando, em 1979, a 5.521 kg/ha.

A produção em kg/ha variou muito, em mais de 100%, entre a menor e a maior, mas o nível mínimo foi satisfatório, atingindo 2.296 kg/ha, em 1980.

Os rendimentos obtidos nas parcelas experimentais têm sido inferiores aos das multiplicações plantadas para produção comercial porque a distância entre filas é maior, ocupando menos terreno. Isto

TABELA 5. Adubação, em kg/ha, distribuída a lanço, no Ensaio Nacional de Cevada, de 1976 a 1981.

Ano	N em			K ₂ O	Micronutrientes (sob a forma de fritas)
	N	cobertura	P ₂ O ₅		
1976	40	20	150	60	15 (FTE BR 12)
1978	40	20	150	60	20 (FTE BR 8)
1979	40	0	150	80	20 (FTE BR 12)
1980	40	20	80	60	30 (FTE BR 12)
1981	40	0	120	60	0

TABELA 6. Data de plantio e da primeira irrigação que provoca a germinação.

Ano	Data de plantio	Data da primeira irrigação
1976	17.06	07.07
1978	12.06	19.06
1979	18.05	22.05
1980	07.05	14.05
1981	11.05	14.05

tem sido verificado com o trigo e poderá ocorrer com a cevada.

Comparando-se com as cultivares de trigo usadas como testemunhas, as de cevada foram sempre muito superiores, especialmente quando se fez a comparação com a cultivar Jupateco. Na comparação com 'Alondra 4546', atualmente a melhor cultivar de trigo para a região, a superioridade diminuiu, mas, assim mesmo, a Antártica 1 produziu 8% a mais em 1981 (Tabela 7).

Tem-se considerado como produção média, em lavouras de trigo irrigado, o rendimento de 2.500 kg/ha, podendo-se obter rendimentos de até 4.500 kg/ha, em condições muito favoráveis.

Os rendimentos de cevada, com base nos resultados experimentais em condições semelhantes obtidos com trigo, devem ser superiores aos alcançados com aquele cereal.

Qualidade comercial

A qualidade da cevada, na sua comercialização, é determinada de acordo com o estabelecido na portaria do Ministério da Agricultura de número 389 de 09.05.79, para fins industriais.

TABELA 7. Rendimento em kg/ha de cultivares de cevada e de trigo e relação cevada/trigo, na estação seca com irrigação, no CPAC, Planaltina, DF.

Cultivares	1976		1978		1979		1980		1981		Média 5 anos
	kg/ha	Clas. sif.									
Cevada											
Antártica 1	3.475	1	3.661	2	6.526	1	2.536	4	3.960	3	4.049
Antártica 3	3.266	2	2.926	9	5.173	8	2.724	2	4.225	1	3.524
Antártica 4	2.776	7	3.144	5	5.813	2	2.351	6	3.548	4	3.526
Antártica 5			3.875	1	5.546	5	2.840	3	3.421	11	3.870
FM 404	3.116	5	3.126	6	4.993	10	1.894	11	3.487	8	3.323
FM 417	3.223	4									3.375
FM 420			3.398	4	5.060	9	2.322	7	4.058	2	3.709
FM 424	2.361	9	3.055	8	5.346	6	2.740	1	3.405	12	3.636
FM 434			2.631	12	5.600	4	2.126	8	3.282	13	3.410
FM 437	3.227	3	3.509	3	5.273	7	2.358	5	3.928	4	3.679
IPB 258-70			2.646	11	4.506	14	1.867	-12	3.470	9	3.147
IPB 1012-74	2.723	8									
IPB 1016-74	2.939	6									
IPB 1219-74			2.719	10	4.893	11	2.106	9	3.604	6	3.390
IPB 121-75					4.600	13	2.086	10	3.467	5	3.384
Médias - cultivares 5 anos	3.037		3.237		5.521		2.434		3.759		3.598
Médias - cultivares 4 anos			3.054		5.178		2.172		3.567		3.493
Trigo											
IAC 5	2.117	10	3.110	7	5.840	3	1.414	14	3.038	14	3.064
Jupateco			1.948	13	4.686	12	1.521	13			
Alondra 4546									3.662	5	
Relação cevada/trigo (%)			+ 64%		+ 16%		+ 79%		+ 30%		+ 41,4%
Antártica 1/IAC 5			+ 88%		+ 39%		+ 67%				+ 64,7%
Antártica 1/Jupateco											+ 8%
Antártica 1/Alondra 4546											

A cevada é classificada, em função do tamanho de grãos, em três tipos: de primeira, cujos grãos não vazam na peneira de 2,4 mm; de segunda, cujos grãos vazam na peneira de 2,5 mm e não vazam na peneira de 2,2 mm; e de terceira, ou refugo, aqueles que vazam na peneira de 2,2 mm, acrescidos os grãos avariados e matérias estranhas retidas em quaisquer das peneiras.

A tolerância para os tipos são:

- 1) umidade máxima de 13%;
- 2) poder germinativo mínimo de 92%;
- 3) proteína máxima de 12%, quando destinada à maltagem para fins de cervejeiros;
- 4) pureza varietal mínima de 95%;
- 5) sementes de outras espécies de cereais (aveia, centeio e trigo) no máximo de 2%.

Essas informações são prestadas para que seja possível avaliar os dados sobre qualidade, a seguir apresentados.

A Companhia Antártica Paulista fez análises completas de amostras dos Ensaios Nacionais do DF realizados de 1979 a 1981, cujos dados se encontram nas Tabelas 8 e 9.

Na Tabela 8, foi também incluída a produção em kg/ha dos três anos considerados, para estudar a correlação entre a produção e os outros fatores incluídos nas Tabelas 8 e 9.

A classificação em tipos pela passagem em peneiras mostrou excelente qualidade. Nos três anos, a média das cultivares foi sempre acima de 90% para a de primeira qualidade, máximo de 5,8% para a de segunda qualidade, e um refugo que não passou, num único ano, de 1,5%.

O poder germinativo foi sempre ótimo nos três anos, com média geral de 98,7%, com o valor mínimo de 96,6%.

A energia germinativa foi também ótima, com média geral de 96,2%, com um único valor, numa cultivar, de 88%.

O peso por hectolitro de menor valor para a cevada foi de médio para bom, nos três anos.

O peso de 1.000 grãos indicou sempre grãos grandes, sendo que em 1979 foi muito elevado.

A proteína variou bastante: de muito elevada, em 1979, com 15,6%, a satisfatória e baixa do ponto de vista da maltagem, em 1980 e 1981, com 11,4% e 9,9%, respectivamente. A média dos três

TABELA 8. Produção em kg/ha, teor de proteína em percentagem, classificação comercial de cevada em percentagens de grãos de primeira, segunda e terceira (refugo), dos ensaios de 1979 a 1981.

Cultivares	Produção kg/ha			Proteína (%)			Tipo, classificação pelas peneiras															
	1979			1980			1979			1980			1981			Média						
	1979	1980	1981	Média	Significação*	1979	1980	1981	Média	Significação	1.ª	2.ª	Ref.	1.ª	2.ª	Ref.	1.ª	2.ª	Ref.			
Antártica 1	6.526	2.536	3.960	4.340	A	16,1	10,6	11,1	12,6	A	98,7	1,0	0,3	95,0	4,0	1,0	97,3	2,2	0,5	97,0	2,4	0,6
Antártica 3	5.173	2.724	4.225	4.040	AB	15,2	11,2	10,9	12,4	AB	97,0	2,5	0,5	88,0	10,0	2,0	97,5	2,5	0,0	94,2	5,0	0,8
Antártica 4	5.813	2.351	3.548	3.904	AB	15,9	10,7	9,4	12,0	AB	96,0	3,2	0,8	97,2	2,0	0,8	85,5	12,0	2,5	92,9	5,7	1,4
Antártica 5	5.546	2.640	3.421	3.869	AB	14,4	14,4	9,5	12,8	AB	96,2	3,5	0,3	96,5	2,0	1,5	97,0	2,0	1,0	96,8	2,5	0,9
FM 404	4.993	1.894	3.487	3.458	BC	15,5	11,4	9,8	12,5	AB	97,2	2,3	0,5	92,5	6,0	1,5	94,0	4,0	2,0	94,6	4,1	1,3
FM 420	5.060	2.322	4.058	3.813	ABC	15,7	11,4	10,7	12,6	AB	98,0	1,5	0,5	96,0	3,0	1,0	95,0	3,0	2,0	96,3	2,5	1,2
FM 424	5.346	2.740	3.405	3.830	ABC	14,7	11,2	10,3	12,1	AB	98,0	1,5	0,5	95,5	3,5	1,0	99,0	1,0	0,0	97,5	2,0	0,5
FM 434	5.600	2.126	3.282	3.669	BC	17,1	12,1	12,5	13,9	AB	98,0	1,5	0,4	91,0	8,0	1,0	98,0	1,5	0,5	95,7	3,7	0,6
FM 437	5.273	2.358	3.928	3.853	ABC	16,5	11,4	10,3	12,8	AB	98,5	1,2	0,3	97,0	3,0	0,0	97,0	2,0	1,0	97,5	2,1	0,4
IPB 258-70	4.506	1.667	3.470	3.214	C	15,2	10,6	7,6	11,1	B	93,0	5,5	1,5	84,3	12,0	3,7	86,0	12,5	1,5	87,8	10,0	2,2
IPB 1219-74	4.893	2.106	3.604	3.534	BC	14,6	11,4	7,6	11,2	B	96,5	3,0	0,5	91,5	6,5	2,0	91,5	7,5	1,0	93,2	5,7	1,2
IPB 121-75	4.600	2.086	3.456	3.384	BC	15,8	10,2	9,5	11,8	B	97,5	2,0	0,5	88,0	9,7	2,3	97,0	3,0	0,0	94,2	4,9	0,9
Média Significação	5.277	2.296	3.654	3.742		15,6	11,4	9,9	12,3		97,1	2,4	0,5	92,7	5,8	1,5	94,6	4,4	1,0	94,8	4,2	1,0

* As médias com a mesma letra não diferem, pelo teste de Duncan a 5%.

TABELA 9. Poder germinativo, energia germinativa em percentagem, peso hectofrítico em kg e peso de 1.000 grãos do Ensaio Nacional de Cevada, no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, nos anos 1979 a 1981.

Cultivares	Poder germinativo				Energia germinativa				Peso hectofrítico em kg				Peso 1.000 grãos em g			
	1979	1980	1981	Média	1979	1980	1981	Média	1979	1980	1981	Média	1979	1980	1981	Média
	Antártica 1	99,6	99,0	97,4	98,7	98,4	99,0	94,4	97,3	67,7	67,5	67,9	67,7	50	44	44
Antártica 3	97,2	100,0	98,2	98,5	94,6	100,0	93,0	95,9	68,5	70,8	67,5	68,9	54	44	46	48,0
Antártica 4	99,2	99,0	97,0	98,4	96,8	94,0	93,6	94,8	65,4	66,2	63,6	65,1	48	49	42	46,3
Antártica 5	98,4	97,0	98,2	97,9	97,0	95,0	96,6	96,2	66,2	71,6	68,6	68,8	45	50	42	45,7
FM 404	96,6	98,5	98,8	98,0	95,6	97,5	94,2	95,8	63,8	69,6	66,0	66,5	46	45	42	44,7
FM 420	99,6	98,0	99,0	98,9	94,0	94,0	97,4	95,1	65,8	67,9	70,8	68,2	51	46	46	47,7
FM 424	99,0	98,5	99,8	99,1	88,0	96,5	98,8	94,4	63,8	70,4	70,0	68,1	57	48	52	52,3
FM 434	98,6	100,0	98,2	98,9	95,6	100,0	93,6	96,4	67,3	67,9	68,7	68,0	45	46	50	47,0
FM 437	98,4	100,0	96,2	98,4	96,6	100,0	92,0	96,2	66,5	69,6	62,9	66,3	54	48	47	49,7
IPB 258-70	98,4	99,5	99,8	99,2	97,8	99,5	95,2	97,3	66,5	65,4	67,1	65,9	45	45	37	42,3
IPB 1219-74	99,8	99,0	99,4	99,4	96,0	98,5	99,2	97,9	67,1	65,0	68,6	66,9	50	43	41	44,7
IPB 121-75	97,0	99,5	99,4	98,6	92,8	99,0	98,0	96,6	64,4	68,3	65,8	66,2	53	44	40	45,6
Médias	98,5	99,0	98,5	98,7	95,3	97,7	95,5	96,2	66,1	62,3	67,3	67,2	49,8	46	44	46,6
Significação*	a	a	a	a	b	a	b	a	ab	b	a	a	a	b	b	b

* As médias com a mesma letra não diferem, pelo teste de Duncan 5%.

anos foi aceitável, considerando-se o valor de 12,3%.

As variedades mais produtivas apresentaram uma tendência de maior proteína, porém, tanto na média dos três anos como em 1980 e 1981, ficaram dentro dos limites aceitáveis para malte.

Correlação entre rendimentos e fatores que constituem a qualidade comercial

O estudo das correlações foi fortemente influenciado pelo fator ano, já que houve diferença muito grande em 1979. Para os demais, houve muitos fatores. O ano influenciou muito na produção em kg/ha, na proteína, no peso de 1.000 grãos.

Houve correlação entre produção em kg/ha e percentagem de proteína, positiva de 46% ($r = +0,68$) por causa do ano de 1979. Também a produção em kg/ha mostrou correlação positiva com a classificação pelas peneiras de 25% ($r = +0,51$) com o peso de 1.000 grãos ($r = +0,39$), e negativa com o peso por hectolitro ($r = -0,33$).

A proteína apresentou correlação com o ano, conforme já foi informado ($r = -0,87$), com a produção em kg/ha, com o peso de 1.000 grãos ($r = +0,66$) e os tipos ($r = 0,50$).

O peso de 1.000 grãos, além das associações já mencionadas, correlacionou-se com os tipos ($r = +0,59$).

Os tipos, além das associações já mencionadas, apresentaram uma correlação negativa com a energia germinativa ($r = -0,36$).

O poder germinativo mostrou correlação positiva com a energia germinativa ($r = +0,56$).

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados experimentais mostram a grande possibilidade da cultura de cevada na região dos cerrados.

A experimentação é muito limitada para conclusões amplas, mas elas podem ser feitas, partindo-se da hipótese de que a experimentação do trigo é válida também para a cevada, com as diferenças detectadas na experimentação de trigo e cevada no CPAC.

Rendimento

A produtividade da cevada em relação ao trigo

irrigado foi superior, ou pelo menos igual, nunca inferior, quando não houve alumínio tóxico presente no solo, na camada superior, isto é, nos primeiros 20 cm, e a irrigação foi bem feita.

A Tabela 10 apresenta a produtividade e qualidade da cevada no Rio Grande do Sul, cuja fonte é a companhia Cervejaria Brahma, citada por Zandonaide (1979).

Verifica-se, nessa Tabela, o que é sobejamente conhecido. Dada a irregularidade de clima, a produtividade da cevada, como a do trigo, é muito variável, o mesmo ocorrendo com sua qualidade para a indústria de maltagem.

No Distrito Federal, não ocorreu, em cinco anos, variabilidade semelhante à do Sul, nos ensaios relatados, e o rendimento foi superior.

Pode-se argumentar que a comparação de resultados de experimentos com rendimentos de lavouras não é válida porque os primeiros são melhor cuidados, melhor executados e feitos dentro da melhor técnica.

Uma comparação dos resultados do mesmo Ensaio Nacional de Cevada, conduzido nos Estados do Rio Grande do Sul e do Paraná, mostra resultados que confirmam a comparação feita com base nos resultados das lavouras.

Na Tabela 11, estão comparados os rendimentos médios do Ensaio Nacional de Cevada nos Estados do Rio Grande do Sul e Paraná com os obtidos no Distrito Federal.

Nos resultados dos ensaios no Paraná, em 1980, não foram levados em consideração os ensaios em Irati, Palmeira e Selbach, que foram danificados seriamente pelas geadas e granizo, o que caracteriza a instabilidade de rendimentos em função do clima.

Qualidade comercial

A qualidade é muito importante na cevada para maltagem.

Classificação comercial

A qualidade dos grãos avaliada pela classificação com uso de peneiras e os "tipos" que servem de base à comercialização, mostraram resultados excelentes, porque as condições de clima, com a maturação e a colheita na seca, favorecem a produção de grãos mais uniformes, grandes, sadios e quantidade mínima de refugo.

TABELA 10. Qualidade e produtividade de cevada no Rio Grande do Sul.

Safrá	Rendimento kg/ha	Classificação comercial		
		Primeira (%)	Segunda (%)	Terceira (refugo) (%)
1970/71	1.385	81	14	5
1971/72	1.037	69	23	8
1972/73	620	51	33	16
1973/74	1.331	78	17	5
1974/75	1.238	79	15	6
1975/76	1.000	64	25	11
1976/77	1.437	76	16	8
1977/78	602	39	36	25

Fonte: Zandonaide (1979)

TABELA 11. Comparação da produtividade média e classificação comercial das cultivares do Ensaio Nacional de Cevada, em 1979, 1980 e 1981, no Rio Grande do Sul, Paraná e Distrito Federal.

	RS - PR			DF		
	1979	1980	1981	1979	1980	1981
Rendimento kg/ha	1.658	2.076	2.702	5.277	2.296	3.742
Classificação comercial	56-30-14	67-21-12	80-14-6	97-2-1	93-6-1	95-4-1

Fonte: Arias & Minella (1980), Minella (1981 e 1982), Leite et al. (1980 e 1981).

De extrema importância para a indústria é a constância dos resultados de boa qualidade que, pelas condições de ambiente, fazem prever que se repetirão e que são uma constante na região.

A importância da qualidade da cevada na região pode ser vista em face das condições que o Governo Federal estabeleceu para o preço mínimo da cevada para maltagem. Considerou-se que o parâmetro é uma cevada que em 1 kg tenha 75% de primeira, 17% de segunda e 8% de terceira (refugo). A média obtida nos experimentos no DF é 94,8% de primeira, 4,2% de segunda e apenas 1% de refugo. Nos três anos considerados, os piores resultados indicaram 92,7% de primeira, 5,8% de segunda e 1,5% de refugo. Essas médias são de todas as cultivares. Para a melhor cultivar, Antártica 1, a média de primeira é de 97%, de segunda, 2,4% e de refugo, apenas 0,6%.

Para as indústrias, a diferença é muito importante pela uniformidade do produto e constância

de produção. Na classificação comercial, na prática, não é levada em consideração a subdivisão da primeira qualidade, isto é, de grãos que não passam na peneira de 2,8 mm e dos que vazam nela, mas não na peneira de 2,4 mm, o que a indústria considera na sua avaliação.

Na Tabela 11, encontra-se a comparação da classificação comercial associada à produção, no Ensaio Nacional de Cevada no Sul e no Distrito Federal. No Sul, a média foi 68% de primeira, 22% de segunda e 11% de terceira, e no DF, 95% de primeira, 4% de segunda e 1% de terceira.

Teor de proteína

Os experimentos mostraram, em quatro anos, que, em um, houve cevada de alta proteína, imprópria para maltagem, segundo o índice da portaria do Ministério da Agricultura, em vigor, que fixa o máximo em 12%. Num outro ano, a proteína esteve próxima aos limites, situando-se algumas

cultivares acima e outras abaixo desse limite. Finalmente, nos dois últimos anos, a proteína esteve em níveis muito bons para a maltagem, entre 10% e 11,4%.

A causa da variação da proteína não pôde ser identificada pelos autores. Não foi possível explicá-la, até o momento, nem por fatores de clima nem de solo ou de adubação nitrogenada.

Ocorreram índices elevados de proteína mesmo quando não foi aplicado nitrogênio em cobertura (1979), embora após uma adubação verde de mucuna. Proteína baixa foi registrada em solo que tinha tido adubação verde de mucuna e aplicação de nitrogênio em cobertura (1979).

O experimento foi planejado nos três últimos anos, sem adubação nitrogenada em cobertura. Houve, no entanto, erro na execução, porque ela foi ordenada em todo o campo experimental e excluída apenas nos experimentos da cevada. Operários enganaram-se na execução das ordens, uma vez que o experimento de cevada estava no meio de muitos experimentos de trigo.

A diminuição de proteína pela omissão de adubação nitrogenada em cobertura é esperada.

Em face do conjunto de resultados favoráveis à cultura de cevada para malte, os dados de dois anos com bom nível de proteína e de um no limite, mostram a necessidade de, em seguida, serem realizados experimentos que permitam uma conclusão visando especificamente ao teor de proteína que, pelas indicações, parece ter uma solução viável a curto prazo.

CONCLUSÕES

1. Os resultados dos experimentos nacionais de cevada realizados em virtude do plano de auto-suficiência, na sede do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, por cinco anos, mostram haver boas condições para a produção de cevada, durante a estação seca, com irrigação.

2. Verificou-se boa produtividade, ausência de frustrações, e produto de boa qualidade.

3. Há ainda dúvida sobre o teor de proteína que pode ser mais elevado que o tolerável. Há indicações de que ele pode ser reduzido. Há necessidade de uma experimentação específica com o objetivo de avaliar a possibilidade de evitar esse fator nega-

tivo para a cevada utilizada em maltagem.

4. A experimentação realizada não é conclusiva para a adoção de uma política de implantação da cultura ou de indústrias na região, mas os resultados mostram a possibilidade disso ocorrer em breve, caso seja expandida a pesquisa na região.

5. O método de verificação poderia ser o utilizado na experimentação de trigo, e feito simultaneamente com o do trigo e triticale.

6. Considerando-se ser a cevada um produto cujo único mercado importante é a indústria cervejeira e que a indústria tem desenvolvido suas próprias pesquisas, em face aos resultados desses experimentos, é interessante que ela promova as pesquisas necessárias.

7. A diversificação de áreas de produção da cevada teria a grande vantagem de regularizar o abastecimento, minimizando as variações causadas pelo clima, diminuir os gastos com transporte e utilizar o potencial de uma nova região.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, J.M.V.; SANTOS, H.P. dos & SILVA, A.R. da. Ensaio Nacional de Cevada, no Distrito Federal em 1976. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE TRIGO, 9., Londrina, PR, 1977. Trigo; resultados de pesquisa em 1976. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1977.
- ARIAS, G. & MINELLA, E. Ensaio Nacional de Cevada; resultado de 1978 e 1979. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE TRIGO, 11., Porto Alegre, RS, 1980. Fitotecnia e tecnologia de sementes. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1980. v.1, p.30-6.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Escritório de Pesquisa e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. Levantamento semidetalhado dos solos de áreas do Ministério da Agricultura no Distrito Federal. Rio de Janeiro, 1970. 35p. (Boletim Técnico, 8).
- LEITE, J.C.; SILVA, A.R. da. & ANDRADE, J.M.V. de. Experimentação de cultivares de cevada no Planalto Central, em 1979. In: REUNIÃO ANUAL DA COMISSÃO NORTE BRASILEIRA DE TRIGO, 4., Curitiba, PR, 1980. Trabalhos com trigo, cevada e triticale no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados em 1979. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1980. p.34-9.
- LEITE, J.C.; SILVA, A.R. da. & ANDRADE, J.M.V. de. Resultados do Ensaio Nacional de Cevada no Distrito Federal, em 1980. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. Trabalhos com trigo, cevada e triticale no Centro de Pes-

- quisa Agropecuária dos Cerrados em 1980. Planaltina, 1981. p.42-3.
- MINELLA, E. Ensaios Nacional e Regional de Cevada - 1980. s.n.t. 14p. Trabalho apresentado na Reunião Anual de Pesquisa de Cevada, Passo Fundo, RS, abr. 1981.
- MINELLA, E. Ensaio Nacional de Cevada. In: REUNIÃO ANUAL DE PESQUISA DE CEVADA. Passo Fundo, RS, 1982. Cevada; resultados de pesquisa - 1981. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 1982. n.p.
- SILVA, A.R. da. Necessidades de água na irrigação do trigo por aspersão, na região do Brasil Central, durante a estação seca - maio a setembro. In: BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Produção Agropecuária. Coordenadoria de Irrigação e Drenagem. Provarzeas Nacional; 1 hectare vale por 10. s.l., s.ed., 1981. p.81-7. (Informação Técnica, 1).
- SILVA, A.R. da; ANDRADE, J.M.V. de. & LEITE, J.C. Experimento nacional de cevada. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. Trabalhos com trigo em 1978 no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados. Planaltina, 1979. Trabalhos apresentados na V Reunião Anual da Comissão Norte Brasileira de Pesquisa de Trigo, Dourados, MS, jan. 1979.
- SILVA, A.R. da; NOVAIS, F. & ANDRADE, J.M.V. de. A irrigação por infiltração pelo método de corrugação e sua utilização na cultura do trigo nos cerrados. In: BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Produção Agropecuária. Coordenadoria de Irrigação e Drenagem. Provarzeas Nacional; 1 hectare vale por 10. s.l., s.ed., 1982. p. 35-41. (Informação Técnica, 2).
- WOLF, O.M. Water constrains to corn production in Central Brazil. Ithaca, Cornell Univ., 1975. 169p. Tese Ph.D.
- ZANDONAIDE, R. Conjuntura interna de cevada. Trigo e Soja, (45):3-6, 1979.