

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA  
INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

BOLETIM TÉCNICO  
DO  
CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E ALIMENTAR

N.º 4

**ESTUDO QUÍMICO COMPARATIVO DAS VARIÁVEIS  
DE MILHO CULTIVADAS EM DIVERSAS  
REGIÕES DO PAÍS**

DALVA D. MENDES

RIO DE JANEIRO

1972

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA  
Ministro: L. C. Cirne Lima

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA  
Diretor: Roberto Meirelles de Miranda

DIVISÃO DE PESQUISAS EM TECNOLOGIA AGRÍCOLA  
Diretor: Walter B. Mors

CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E ALIMENTAR  
Diretor: José Camões Orlando

COMISSÃO TÉCNICA DE DIVULGAÇÃO  
Coordenador: Salatiel Motta

Assessor de divulgação: Alberto Nascimento

Vogais: Oscar Ribeiro, Angela Maria Lyra Porto

Seiva Cascon, Teonila Rocha Silva,

Adilson Nobre e Antônio de A. Figueiredo

Secretária: Sabina Vinhas de Rangel Moreira

# ESTUDO QUÍMICO COMPARATIVO DAS VARIEDADES DE MILHO CULTIVADAS EM DIVERSAS REGIÕES DO BRASIL

DALVA D. MENDES\*

## SUMÁRIO

Um estudo sobre variedades de milho das regiões sul, centro-sul, centro-oeste e nordeste brasileiro foi realizado com intuito de se comparar qualitativa e quantitativamente o teor de óleo e outros constituintes químicos de grãos de milho, paralelamente aos estudos agronômicos do Ministério da Agricultura, com a finalidade de se verificar a região ecológica mais propícia para o cultivo desta gramínea e o híbrido melhor adaptável no país.

## INTRODUÇÃO

Sabemos que as condições ecológicas, o tipo de adubação e a obtenção de novas linhas genéticas fazem variar sensivelmente a composição química do milho. O então Instituto de Tecnologia de Óleos (ITO), em cooperação com a Comissão Nacional do Milho sob os auspícios do Conselho Nacional de Pesquisas, iniciou em 1968, o estudo químico de algumas variedades genéticas de milho procedentes de várias regiões do Brasil.

Devido à importância alimentar, econômica e industrial do milho, considerando-se que o Brasil é o segundo produtor mundial desta gramínea (1) e que este cereal é um dos alimentos básicos das regiões menos desenvolvidas, o seu estudo se faz necessário.

Supondo-se que a escolha de variedades a serem cultivadas em determinadas localidades venha a ser norteadas também pelo rendimento em protídios, lipídios e glicídios e não apenas, como tradicionalmente é feito, pelos resultados de padrões agronômicos, é de esperar-se que possa ser aliado, no futuro, o rentável ao nutritivo.

A literatura assinala os estudos neste sentido realizados por Thaler e Groseff (2) na Alemanha, Fortunato (3) e Cattaneo (4) na Argentina.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras em grão enviadas ao ITO, procedentes dos vários Institutos de Pesquisa

e Estações Experimentais do Ministério da Agricultura das regiões sul, centro-sul, centro-oeste e nordeste foram moídas integralmente em moinho Wiley, malhas 16 e 32, para determinação de umidade, óleo, amido e proteína total.

O óleo para ser analisado foi extraído exaustivamente com éter de petróleo (30-60°C), partindo-se de 1 kg de farinha de milho finamente moída e homogeneizada. O óleo assim obtido foi tratado por sulfato de sódio anidro e filtrado.

A umidade na farinha total determinada pelo aparelho semi-automático Brabender. O teor de óleo foi determinado pelo método oficial do AOCS (5a) e análise do óleo incluiu determinação de: a) índice de acidez (5b); b) índice de saponificação (5c); índice de iodo pelo método de Wijs (6a); d) índice de refração (6b) usando-se refratômetro de Abbé-Zeiss, e a leitura foi feita a 40°C. A determinação do amido na farinha desengorurada foi feita usando-se método polarimétrico de Lintner (7), procedendo-se à leitura do hidrolisado de amido em polarímetro de Adair Hilger. A dosagem do nitrogênio total foi feita através aparelho semi-automático baseado no método clássico de Kjeldahl (8). O resultado do nitrogênio total foi multiplicado pelo fator 6,25 para a obtenção da proteína total.

## RESULTADOS

Nos Quadros 1 e 2 são apresentados os resultados obtidos relativos a umidade, teor de óleo, amido e proteína total das variedades analisadas.

\* — Pesquisador em Química do Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar (CTAA) e bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq).

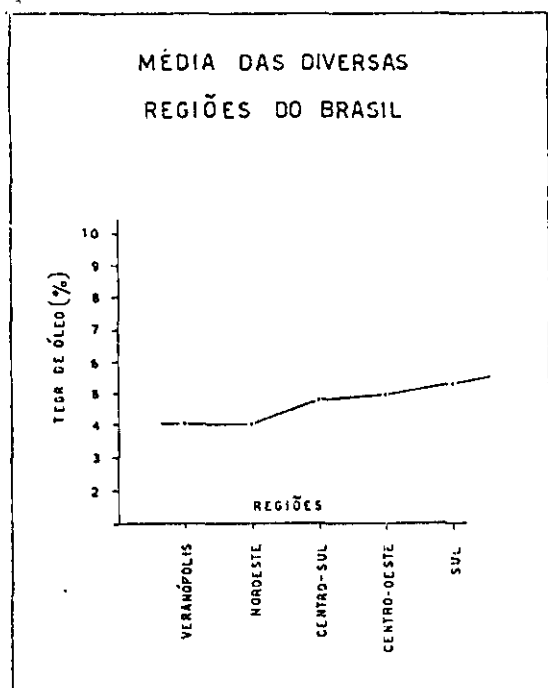


Fig. 1. — Teor de óleo de variedades de milho cultivadas em diversas regiões do Brasil.

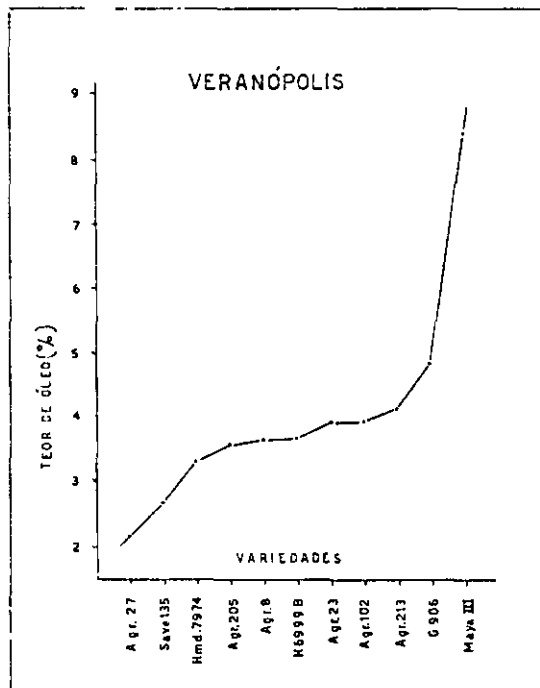


Fig. 2. — Teor de Óleo de variedades de milho cultivadas em Veranópolis (RS).

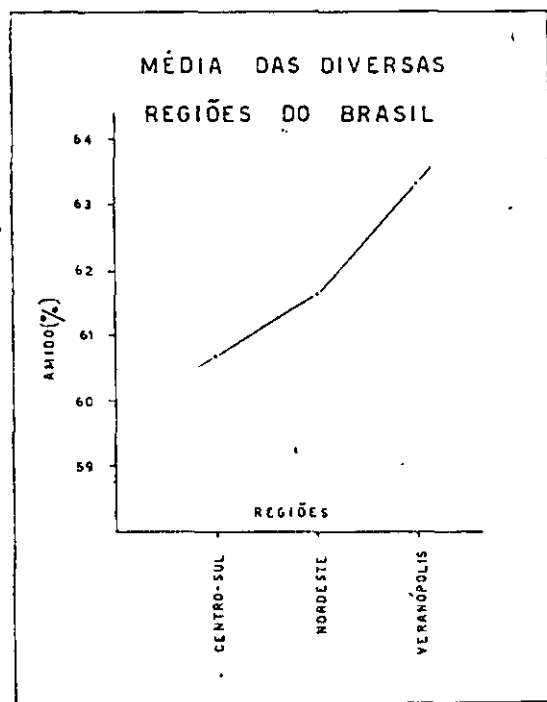


Fig. 3. — Amido em variedades de milho cultivadas em diversas regiões do Brasil.

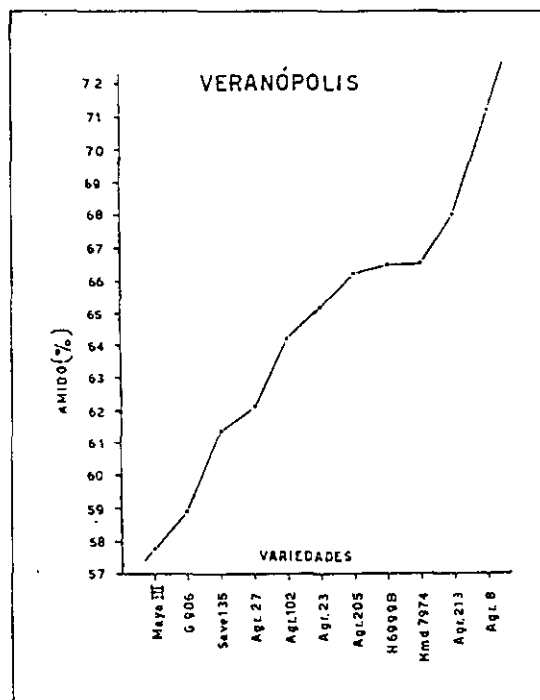


Fig. 4. — Amido em variedades de milho cultivadas em Veranópolis (RS).

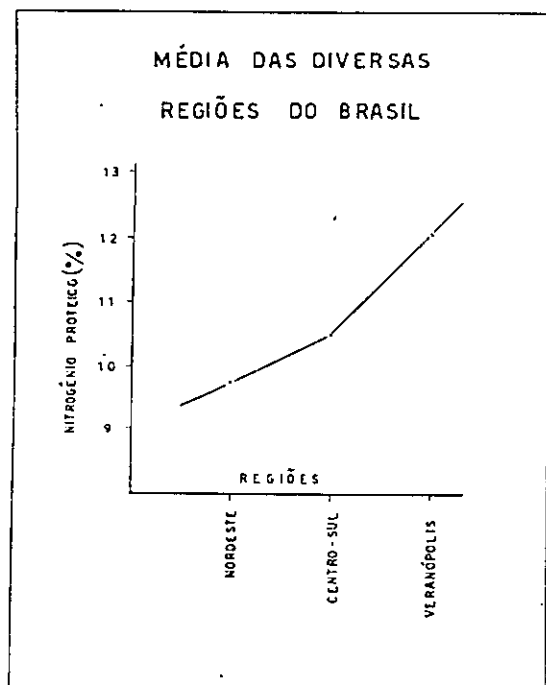


Fig. 5. — Proteína total de variedades de milho cultivadas em diversas regiões do Brasil.

No Quadro 3 são apresentados os resultados dos índices químicos e físico-químicos da análise do óleo das variedades estudadas.

Na Fig. 1 está representada a média do teor de óleo de diversas regiões do país; nela se verifica que a região sul é a que apresenta maior percentual. A Fig. 2 mostra que a variedade de mais alto teor em óleo é a Maya III e a de mais baixo teor é a Agroceres 27, ambas da Estação Experimental de Veranópolis. Ressalta-se entretanto que esta Estação é a que apresenta média mais baixa, como evidenciado na Fig. 1.

Na Fig. 3 é mostrado o resultado médio de amido nas regiões analisadas, podendo se verificar que as variedades de Veranópolis são as de melhor média. Em Veranópolis a

Agroceres 8 é a de maior conteúdo em amido (Fig. 4), enquanto que o mais baixo percentual foi encontrado na variedade Sintético IPEACS da região centro-sul.

A Fig. 5 mostra que o resultado médio mais expressivo de proteína total ocorreu em Veranópolis, onde também foi encontrado o mais alto teor na variedade Agroceres 102 e o mais baixo na variedade Agroceres 8.

#### CONCLUSÕES

Os resultados mais expressivos quanto ao teor de óleo, proteína e amido situaram-se na região sul, abrangida por clima sub-tropical, úmido, mesotérmico (9).

Comparando-se as análises das variedades de milho estudadas, as que apresentaram melhor qualidade quanto ao teor dos seus constituintes químicos em todas as regiões foram Agroceres 102 e Maya III, mesmo quando cultivadas em regiões ecológicas diferentes e em localidades de climas diversos, com o mesmo tipo de adubação.

#### REFERÊNCIAS

- 1 — Anuário da F.A.O.
- 2 — Thaler H. e Groseff W., Fette u. Seifen, 50, 513 (1943).
- 3 — Fortunato A. D., Ind. e Quim., 11, (1949), 132.
- 4 — Cattaneo P. e outros, Revista Argentina de Grasas y Aceites, 2 (1960), 87.
- 5 — Official and Tentative Methods of the American Oil Chemist's Society ..... (AOCS), 2nd. (1955): a) Aa 4-38; b) idem, Da 14-48; c) idem, Cd 3-25.
- 6 — Official Methods of Analysis of the Association of Official Agricultural Chemist's (AOAC), 3rd. ed. (1965): a) 418-19; b) idem, 415
- 7 — Lintner, I. C., Recueil des méthodes d'analyse utilisées au Laboratoire Central de le Ministère des Affaires Economiques, 2:8 (1957).
- 8 — Bouat, A. e Mme. Crouzat C., Ann. Agron. 16: 107-108 (1965).
- 9 — Panorama regional do Brasil, 75 (1969).

#### A CHEMICAL COMPARATIVE STUDY OF DIFFERENT CORN SEED VARIETIES GROWING IN DIFFERENT BRAZILIAN GEOGRAPHICAL REGIONS ABSTRACT

A study was carried on several corn seed varieties from Brazilian geographical regions (south, center-south, center-west, and northern) in order to compare quality, oil content and other chemical constituents. The main purpose, from the agriculture point of view, was to find the best ecological region for the growing of this "Graminea" and hybrid economically more suitable to the country. The highest average results for oil content (Fig.1), starch (Fig. 3) and protein (Fig. 5), were found in the south region, whose climate is subtropical, humid and temperate. A comparison based upon the chemical values showed Agroceres 102 and Maya III as the best varieties, regardless different regions and climates.

QUADRO 1 — RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DA UMIDADE E DE TEOR DE ÓLEO NA FARINHA DE MILHO

Variedades	Umidade (%)					Teor de óleo (%)				
	IPEAS	IPEACO	Veranó- polis	IPEACS	IPEANE	IPEAS	IPEACO	Veranó- polis	IPEACS	IPEANE
Agroceres 23	12,8	12,4	12,5			5,3	6,0	3,9		
Agroceres 102	13,2	11,9	12,3	12,6	12,9	4,5	4,2	3,9	4,9	4,7
Agroceres 203				11,7	14,4				5,7	3,5
Agroceres 205	12,0	12,6	12,2			4,5	2,4	3,5		
G 906	13,0	12,2	12,4		14,2	5,5	4,1	4,8		4,3
H 6 999 B	13,0	13,6	12,3		14,0	6,5	5,7	3,6		3,7
Hmd 7974	13,0	13,2	12,1		13,6	6,0	6,5	3,3		2,5
Híbrido IPEACS 2				12,4	12,7				4,1	4,9
H.S. IPEACS 49 x 5				11,0	14,6				4,7	4,0
Maya III	13,2	12,5	12,8	11,2	14,2	4,7	6,5	8,4	4,5	4,2
02/02 Maya 50	13,2	13,8				4,5	4,6			
Save 135	12,8	12,2	12,2		14,2	6,0	4,9	2,7		3,9
Sementec 8 - H - 8				11,8	16,5				4,9	3,8

QUADRO 2 — RESULTADOS DA DETERMINAÇÃO DE AMIDO E PROTEÍNA TOTAL NA FARINHA DE MILHO

Variedades	Amido (%)			Proteína total (%)		
	Veranópolis	IPEACS	IPEANE	Veranópolis	IPEACS	IPEANE
Agrocerec 23	65,20			11,49		
Agrocerec 102	64,20	61,10	60,00	13,55	9,85	10,50
Agrocerec 203		64,74	63,69		9,50	9,50
Agrocerec 205	66,30			11,72		
G 906	58,90		62,00	11,72		10,13
H 6999 B	66,40		61,26	11,33		9,06
Hmd 7974	66,50		61,50	11,25		9,25
Híbrido IPEACS 2		60,90	60,50		11,00	10,63
H.S. IPEACS 49x5		57,77	60,24		13,25	10,50
Maya III	57,80	57,23	60,00	12,50	9,69	10,00
Save 135	61,40		64,00	11,70		9,75
Seventec 2 F 8		62,24	63,43		9,75	8,94

QUADRO 3 — RESULTADOS DA ANÁLISE DO ÓLEO DE MILHO DE DIVERSAS REGIÕES DO BRASIL

Variáveis	Índice de acidez					Índice de saponificação					Índice de iodio					Índice de extracção (90°C)				
	IPEAS	IPEACO	Varia- péis	IPEACS	IPEANE	IPEAS	IPEACO	Varia- péis	IPEACS	IPEANE	IPEAS	IPEACO	Varia- péis	IPEACS	IPEANE	IPEAS	IPEACO	Varia- péis	IPEACS	IPEANE
Agrocerec 23	2,5	1,1	0,9			184	189	190			107	121	119			1,4720	1,4614	1,4628		
Agrocerec 102	7,5	0,9	3,5	0,3	1,0	184	192	193	187	186	104	113	116	115	116	1,4723	1,4624	1,4640	1,4663	1,4680
Agrocerec 203				0,7	4,2				188	190				113	114				1,4660	1,4679
Agrocerec 205	6,9	1,9	2,8			182	190	183			105	116	116			1,4721	1,4614	1,4644		
G 906	5,1	2,6	2,9		0,6	198	190	191		186	113	113	116		116	1,4632	1,4623	1,4644		1,4687
H 6999 B	7,0	9,0	4,2		5,1	189	165	194		187	120	103	112		115	1,4634	1,4674	1,4670		1,4679
Hud 7974	2,2	1,3	2,3		0,9	162	176	193		186	110	93	113		116	1,4644	1,4671	1,4660		1,4679
Híbrido IPEACS 2				1,2	2,1				191	187				114	115				1,4660	1,4671
H.S. IPEACS 49x5				1,2	15,9				190	192				115	112				1,4663	1,4671
Maya III	7,5	3,6	3,2	1,3	2,1	204	192	187	190	188	119	113	116	113	116	1,4640	1,4623	1,4623	1,4659	1,4689
02/02 Maya	7,9	7,7				186	192				106	117				1,4714	1,4631			
Save 135	4,3	2,4	1,9		3,2	188	190	191		183	118	119	115		115	1,4642	1,4620	1,4623		1,4668
Sementec 8 - II - 8				0,9	11,8				189	191				114	113				1,4662	1,4676



Boletins anteriores, publicados pela antiga Divisão de Tecnologia  
Agrícola e Alimentar

1. AFLATOXINA E CANCER HEPATICO  
— Jefferson A. dos Santos
2. O EMPREGO DE AMIDO DE MILHO NA PANIFICAÇÃO  
— Gunther Pape
3. OCORRÊNCIA DE ÁCIDOS TRANS EM PRODUTOS GORDUROSOS COMERCIAIS BRASILEIROS  
— Herta Laszlo, Maria Helena Lunas de Mello Massa e Dalva Alves Pereira.
4. SÓBRE A OCORRÊNCIA DE  $\beta$ -CAROTENO EM VARIEDADES DE MANDIOCA AMARELA  
— Marilza Lima Guimarães e Maria Stella Cresta de Barros
5. ESTUDO SÓBRE O COMPORTAMENTO DO ESTEAROIL-LACTIL-LACTATO DE CÁLCIO (CLS) E DO ESTEAROIL-LACTIL-LACTATO DE SÓDIO (NSL) EM PANIFICAÇÃO  
— Gunther Pape
6. ESTUDO SÓBRE O COMPORTAMENTO DO ESTEAROIL-LACTIL-LACTATO DE CÁLCIO E DO ESTEAROIL-LACTIL-LACTATO DE SÓDIO NA FABRICAÇÃO DE MASSAS ALIMENTÍCIAS  
— Gunther Pape e José Emílio Campos

Boletim Técnico do Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar

1. BIBLIOGRAFIA SELECIONADA DA MANDIOCA.  
Aspectos tecnológicos e nutricionais, com ênfase nas contribuições brasileiras.
2. CONTRÓLE DA ORIGEM E PUREZA DE GORDURA BOVINA COMERCIAL BRASILEIRA, VISANDO SUA POSSÍVEL PARTICIPAÇÃO NO MERCADO INTERNACIONAL.  
— Herta Laszlo, Dalva Alves Pereira e Maria Helena Luna de Mello Massa
3. OBTENÇÃO DO ÓLEO DE COCO A PARTIR DA POLPA FRESCA.  
— Armando B. Seixas, Dionílio S. Lima, Carlos G. de Alencastro e Ayresina T. B. Castro.

PEDE-SE PERMUTA  
SOLICITAMOS CAMBIO  
PLEASE EXCHANGE  
NOUS DEMANDONS L'ECHANGE  
WIR BITTEN UM AUSTAUSCH  
CHIEDIAMO CAMBIO

Enderêgo: Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar  
Rua Jardim Botânico, 1.024  
Rio de Janeiro — Estado da Guanabara  
Brasil