



A
CTA
NOLOGIA AGRÍCOLA E
ALIMENTAR - CTAA
 Rua Jardim Botânico, 1024 - Parte
 RJ - CEP 22.460 - Fone: 239-6290
 Telex: 33267 EBPA

PESQUISA EM ANDAMENTO

Nº 01 Março/82 número de páginas 014

ISSN - 0101-4749

Composição química e aminogramas de cultivares de milho em melhoramento genético

Moacir Roberto Mazzari *

Frederico A.R. de Siqueira *

1 - INTRODUÇÃO

O milho é um dos cereais mais importantes para a alimentação humana, tendo a FAO atribuído sua importância como fonte alimentar de muitas nações, ao seu alto valor energético e baixo custo.

Sua cultura é considerada como sendo nativa do Hemisfério Ocidental, onde constituiu o alimento básico para as civilizações primitivas daquela parte do mundo. Desde então, tornou-se uma fonte de alimentação humana e animal, com diversas finalidades industriais em muito países. (BELAVADY 1975; SENTI & SCHAEFER 1972 e THOMPSON 1978).

Para avaliar melhor a importância dessa cultura basta citar que, em termos de área cultivada, as taxas de crescimento no período de 1960 a 1975 foram de aproximadamente 2 a 3% ao ano. Ainda, cerca de 70 a 80 milhões de homens-hora são empregados anualmente no País, nas atividades de produção do milho, além daqueles que são utilizados no beneficiamento, na industrialização e na comercialização de seus produtos. (FUNDAÇÃO CENTRO TROPICAL DE PESQUISAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS s/d).

* Pesquisadores do CTAA

Tomando-se como termo de comparação o número de calorias obtidas com a produção de 1 hectare cultivado, o milho, na base de 85% de extração de farinha fornece 4.9 milhões de calorias, enquanto o trigo, com a mesma extração, rende apenas 3.2 milhões de calorias por hectare.

Esforços no campo de melhoramento genético vêm sendo realizados, no sentido de se obterem cultivares reunindo boa produtividade, precocidade, resistência a pragas e doenças e de maior valor nutritivo possível.

Assim tornam-se importantes investigações sobre o conteúdo proteico das novas cultivares desenvolvidas, estudo de seus lipídeos, teores de cinzas, fibra bruta, umidade e outros componentes.

Também um acompanhamento dos aminogramas das novas variedades desenvolvidas é da maior importância na avaliação de suas proteínas e, conseqüentemente, de seus valores nutritivos, uma vez que no milho normal, além da lisina, o triptofano é também limitante, sendo insuficiente a isoleucina para sua quantidade em leucina (FREY 1951).

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1. MATERIAL

O material do presente estudo constou de 46 cultivares de milho, em processo de melhoramento genético, provenientes do "Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo", Sete Lagoas - MG.

2.2. MÉTODOS

Os grãos de milho foram moídos em moinho de martelos marca CULATTI, tendo, então, sido efetuadas determinações de umidade, proteína, extrato etéreo, fibra bruta e cinza segundo normas da "American Association of Cereal Chemists" (AACC 1969).

A determinação da composição em aminoácidos foi efetuada em autoanalisador Technicon TSM, utilizando-se o método de cromatografia de troca iônica desenvolvido por SPACKMAN, STEIN e MOORE, que permite a determinação de quantidade da ordem de 0.05 micro moles de cada aminoácido.

(MOORE & STEIN 1951; MOORE & STEIN 1954; SPACKMAN et al 1958 e STEIN & MOORE 1949). As amostras foram hidrolisadas por via ácida, com HCL 6N,

acrescido de 0.05% de agente redutor (mercaptoetanol) para minimizar a oxidação, especialmente de metionina. Como agente revelador foi empregada a solução de ninhidrina, detectando-se colorimetricamente as quantidades presentes dos aminoácidos, segundo a lei de Beer. Foi efetuada a integração gráfica pela medição das áreas dos picos, comparados com o padrão interno de norleucina. Os cálculos das quantidades foram efetuados em relação a aminogramas-padrões, tomando-se, por base áreas correspondentes a 0,100 micromoles de cada aminoácido.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para composição das cultivares de milho analisadas, encontram-se no Quadro 1.

Quanto à umidade, os teores encontrados variaram na faixa de 9.48 a 13.21g/100g, correspondentes às cultivares CMS 05 e CMS 11; a média de 11.3g/100g pouco diferiu da apresentada na literatura (11.9g/100g). (KENT-JONES & AMOS 1967). A proteína variou desde 8.70g/100g para a CMS 30 até o valor de 13.94g/100g para a CMS 27, mostrando uma média de 11.32g/100g.

A grande maioria das cultivares estudadas apresentou teores proteicos que aproximaram daqueles pertencentes às cultivares classificadas como de "alto teor de proteína". A minoria, com valores em torno de 9.0g/100g, podem ser consideradas de "médio teor proteico". Nenhuma delas teve proteína inferior a 6.0g/100g, valor atribuído às cultivares com pouca proteína. (KENT-JONES & AMOS 1967).

Com respeito ao teor de fibra, a variação nos dados foi de 1.59g/100g, para a CMS11, até 4.75g/100g para a CMS 05, com média geral de 3.17g/100g. Tal média supera em quase 50% a apresentada pela literatura (2.20g/100g) (KENT-JONES & AMOS 1967). Caso extraordinário ocorreu para a cultivar BR 427, com um teor de 8.15g/100g. As cinzas variaram desde 1.00g/100g para a cultivar CMS 12 até 1.66g/100g para a BR 427; a média se situou em 1.33g/100g e se enquadrou nos dados fornecidos pela literatura supra citada.

Os valores obtidos para o extrato etéreo se situaram entre 3.12g/100g e 5.34g/100g, quase o dobro do valor encontrado por VAN TWISK et al 1976, para híbridos de milhos normais quanto ao teor de lisina. Caso extraordinário também se verificou com a cultivar BR 427, com um valor de 8.69g/100g.

Quadro 1 - Composição das cultivares de milho

Cultivar	Umidade (g/100g)	Proteína (g/100g)	Cinzas (g/100g)	Fibra (g/100g)	Extrato Etéreo (g/100g)	Carboidratos** (g/100g)
CMS 11*	11.42	10.05	1.50	3.06	4.84	69.13
CMS 20*	12.01	9.80	1.30	4.66	5.07	67.16
BR 105*	12.62	10.55	1.24	3.20	4.96	67.43
CMS 4 *	12.44	11.41	1.23	1.75	4.49	68.68
CMS 23*	11.64	10.21	1.15	3.63	3.82	69.55
BR 126*	12.40	10.28	1.15	4.13	4.67	67.37
CMS 8 *	12.33	11.29	1.40	1.66	5.05	68.27
BR 427*	10.87	13.58	1.66	8.15	8.69	57.05
BR 200X*	11.90	12.10	1.38	3.94	4.63	66.05
CMS 14*	12.46	9.52	1.27	3.72	4.44	68.59
CMS 1	10.34	11.93	1.38	4.07	4.28	68.00
CMS 2	11.50	9.51	1.34	3.11	4.97	69.57
CMS 3	12.27	11.84	1.46	2.03	4.87	
CMS 4	10.78	11.75	1.19	2.25	4.75	67.53
CMS 6	10.21	12.66	1.61	3.04	5.34	67.14
CMS 7	10.80	12.25	1.42	2.99	4.93	67.41
CMS 8	10.82	9.44	1.10	1.96	4.96	
CMS 10	11.18	9.77	1.18	2.75	4.63	71.99
CMS 11	13.21	10.40	1.32	1.59	4.87	68.61
CMS 12	10.79	10.06	1.00	2.42	3.94	71.79
CMS 13	10.62	9.89	1.10	4.04	4.57	69.78
CMS 14	9.81	10.05	1.21	3.56	4.47	70.90
CMS 15	11.06	10.23	1.23	2.44	4.32	70.72
CMS 16	10.78	10.83	1.33	3.51	4.26	69.29
CMS 17	10.08	10.14	1.34	3.03	3.89	71.52
CMS 18	10.42	13.24	1.52	3.89	4.73	66.20
CMS 19	11.30	9.61	1.09	3.90	4.25	69.85
CMS 20	10.71	9.25	1.29	3.53	4.45	70.77
CMS 22	10.96	9.59	1.21	3.56	4.49	70.19
CMS 23	10.68	10.05	1.25	3.61	4.25	70.16
CMS 25	10.03	11.28	1.24	4.27	4.65	68.53
CMS 26	12.00	9.32	1.13	3.42	4.31	69.82
CMS 27	9.68	13.94	1.73	3.56	3.12	67.97
CMS 28	9.64	11.29	1.23	3.99	4.61	69.24
CMS 29	10.68	10.98	1.40	3.58	4.32	69.04
CMS 31	11.79	10.08	1.26	4.44	4.17	68.26
CMS 34	11.56	10.80	1.32	3.51	4.63	68.18
CMS 35	10.87	12.06	1.44	3.59	4.39	67.55
CMS 36	12.41	9.44	1.11	3.93	4.49	68.62
CMS 37	11.26	9.48	1.23	3.66	4.42	69.95
CMS 38	10.39	12.21	1.47	4.17	5.32	66.44
CMS 39	10.81	11.32	1.35	3.50	4.44	68.58
CMS 40	10.03	11.55	1.42	3.30	4.96	68.74
CMS 42	12.69	10.65	1.28	3.40	4.68	67.30
CMS 43	12.81	10.76	1.29	4.94	4.65	65.55
CMS 05	9.48	12.16	1.09	4.75	4.44	75.52

* recebidas em 23/02/81 e as demais, em 29/04/81

** obtidos por diferença

Quanto aos carboidratos a cultivar CMS 5 apresentou o maior valor (75,52g/100g), seguida das CMS 10 e 12 (71,99g/100g) e da CMS 17 (71,52g/100g); o menor, por outro lado, foi referente a BR 427 e igual a 57.05g/100g.

Com relação aos aminogramas, (Quadros 2 a 8) a cultivar CMS 20 foi a que apresentou os maiores valores para os aminoácidos lisina, histidina, arginina, asparagina, treonina e glicina, com os valores 439, 279, 464, 862, 333 e 398mg/1000mg de nitrogênio recuperado no processo, respectivamente. A soma dos aminoácidos totais também foi maior para a cultivar em questão. (739mg/1000mg N).

Com relação à lisina, aminoácido limitante no milho e na maioria dos cereais, o valor 439mg/1000gN, apresentado pela cultivar CMS 20, correspondeu a praticamente o dobro dos resultados apresentados por TELLO et al 1965, para 182 cultivares estudadas em sua pesquisa.

O menor valor para o aminoácido em questão foi da cultivar CMS 10, correspondente a 163mg/1000mgN.

As relações leucina/isoleucina variaram desde 2.88 até 5.88 para as cultivares CMS 02 e CMS 03, respectivamente; a CMS 20 apresentou um valor intermediário entre estes dois extremos e correspondente a 3.23.

4 - LITERATURA

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS, Saint Paul, Approved methods of AACC. 7. ed. Saint Paul, 1969.

BELAVADY, BHAVANI. Nutritive value of maize (Zea mays) and sorghum (Sorghum vulgare). Journal of Scientific Industrial Research, 34 (5); 294-304, May 1975.

FREY, K.J., The interrelationships of proteins and aminoacids in corn: Cereal Chemistry, 28 (2): 123-133, 1951.

FUNDAÇÃO CENTRO TROPICAL DE PESQUISAS E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, Maizgel: Farinha nutritiva pré-gelatinizada de milho, Campinas, Minasa-S.A./s.d./14.p.

KENT-JONES, D.W & AMOS, A.J. Modern Cereal Chemistry, 6.ed. London, Taylor Garnett Evans, 1967, 730p.

MOORE, S.; STEIN, W.H. Chromatography of amino acids on sulfonated polystyrene resins. J. Biol. Chem., 192: 663, 1951.

- MOORE, S.; STEIN, W.H. Procedure for the chromatographic determination of amino acids on four percent crosslinked sulfonated polystyrene resins. J. Biol. Chem., 211: 895, 1954.
- SENTI, F.R. & SCHAEFER, W. Corn: Its importance in food, feed, and industrial uses. Cereal Science Today, Saint Paul, 17 (11): 352-6, Nov. 1972.
- SPACKMAN, D.H.; STEIN, W.H.; MOORE, S. Automatic recording apparatus for use in the chromatography of amino acids. Anal. Chem., 30: 1190, 1958.
- STEIN, W.H.; MOORE, S. Chromatographic determination of the amino acid composition of proteins. Cold Spring Harbor Symp. Quant. Biol., 14: 179, 1949.
- TELLO, F.; ALVAREZ-TOSTADO, M.A.; ALVARADO, G. A study of the improvement of the essential amino acid balance of corn protein. I. Correlation between racial and varietal characteristics and lysine levels of corn. Cereal Chemistry, 42 (4): 368-83.
- THOMPSON, R.L. A posição brasileira no mercado mundial de milho e os efeitos potenciais de expansão das exportações de milho pelo Brasil. Sete Lagoas, Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo/EMBRAPA, 1978, 144p.
- VAN TWISK, P.; QUICKE, G.V.; GEVERS, H.O. Physical properties and biological evaluation of high-lysine maize. Cereal Chemistry, 53 (5): 692-8, 1976.

QUADRO 2 - Composição em aminoácidos das cultivares de milho

Amostras Aminoácidos	CMS 22		CMS 23		CMS 11**		CMS 27		CMS 17		CMS 18	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
LIS +	0.35	205	0.42	260	0.47	261	0.57	240	0.34	189	0.33	167
HIS	0,30	174	0.36	224	0.39	215	0.50	211	0.32	178	0.32	164
NH ₃	0.22	128	0.21	129	0.24	130	0.28	119	0.24	133	0.22	111
ARG	0.53	313	0.52	317	0.68	375	0.68	287	0.36	197	0.51	258
ASP	0.88	516	0.94	576	0.98	542	1.31	557	1.13	619	1.02	516
TRE +	0.49	288	0.46	285	0.54	299	0.68	291	0.53	293	0.53	266
SER	0.67	391	0.59	361	0.73	405	0.80	340	0.69	380	0.74	372
GLU	2.68	1.568	2.14	1.317	2.68	1.478	3.26	1.383	2.72	1.489	2.87	1.448
PRO	1.28	747	1.26	772	1.23	680	1.83	777	1.45	797	1.66	840
GLI	0.46	268	0.46	280	0.51	281	0.65	277	0.52	284	0.56	280
ALA	1.00	588	0.93	570	0.96	529	1.31	555	1.14	642	1.24	629
CIS +	TR	TR	TR	TR	ND	ND	TR	TR	TR	TR	TR	TR
VAL +	0.38	221	0.36	219	0.36	198	0.68	287	0.48	265	0.54	273
MET +	0.17	101	0.16	97	0.45	821	0.22	94	0.16	87	0.26	130
ILE +	0.27	157	0.29	178	0.23	125	0.45	192	0.31	168	0.39	195
LEU +	1.44	842	1.22	751	1.31	722	1.92	813	1.59	871	1.82	922
TIR +	0.44	255	0.40	249	0.38	211	0.70	296	0.56	306	0.68	342
FEN +	0.45	264	0.46	282	0.43	239	0.83	352	0.62	339	0.74	373
N*	1.708		1.627		1.810		2.357		1.824		1.979	
Σ AAT		1.725		6.867		6.773		7.068		7.217		7.287
Σ AAE		2.333		2.321		2.876		2.562		2.518		2.668

COLUNA A - mg de aminoácido por 100 mg de matéria seca e desengordurada.

(+) Aminoácidos essenciais.

(*) Nitrogênio recuperado no processo

COLUNA B - mg de aminoácido por 1000 mg de nitrogênio recuperado no processo

(**) Amostras recebidas em 23/02/81

TR = Traços

ΣAAT - Soma de aminoácidos totais.

ND = Não determinado

ΣAAE - Soma de aminoácidos essenciais

QUADRO 3 - Composição em aminoácidos das cultivares de milho

Ami- noácidos	CMS 11		CMS 13		CMS 42		CMS 10		BR 126**		CMS 08**	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
LIS +	0.33	218	0.30	200	0.35	218	0.39	212	0.36	218	0.30	187
HIS	0.32	212	0.26	173	0.33	206	0.32	194	0.35	212	0.31	193
NH ₃	0.20	132	0.18	120	0.22	137	0.21	127	0.21	127	0.20	124
ARG	0.42	278	0.39	84	0.40	250	0.45	273	0.53	321	0.43	267
ASP	0.80	528	0.87	580	0.67	418	0.90	345	0.71	430	0.84	522
TRE +	0.41	271	0.46	306	0.39	243	0.50	303	0.43	260	0.42	261
SER	0.54	357	0.55	366	0.56	350	0.55	333	0.58	351	0.60	373
GLU	2.28	1.509	0.02	1.346	2.28	1.423	2.32	1.405	2.31	1.399	2.28	1.418
PRO	0.85	563	1.18	786	1.36	849	1.26	763	1.23	745	1.34	833
GLI	0.41	271	0.46	306	0.42	262	0.46	279	0.43	260	0.40	249
ALA	0.93	615	0.97	646	0.95	593	0.99	600	0.90	545	1.03	640
CIS +	ND	ND	ND	ND	ND	ND	TR	TR	TR	TR	ND	ND
VAL +	0.36	238	0.43	286	0.41	256	0.45	273	0.42	254	0.38	236
MET +	0.13	86	0.18	120	0.17	106	0.17	103	0.24	145	0.11	68
ILE +	0.28	185	0.26	173	0.31	194	0.32	194	0.33	199	0.28	174
LEU +	1.30	860	1.22	813	1.42	886	1.39	842	1.42	860	1.45	902
TIR +	0.49	324	0.45	300	0.52	325	0.52	314	0.52	314	0.49	305
FEN +	0.58	384	0.50	333	0.58	362	0.54	327	0.56	339	0.56	348
N*	1.511		1.500		1.602		1.651		1.651		1.608	
Σ AAT		7,032		6.938		7.078		7.088		6.979		7.100
Σ AAE		2.566		2.531		2.590		2.569		2.589		2.481

COLUNA A - mg de aminoácido por 100 mg de matéria seca e desengordurada.

COLUNA B - mg de aminoácido por 1000 mg de nitrogênio recuperado no processo

ΣAAT - Soma de aminoácidos totais.

ΣAAE Soma de aminoácidos essenciais

(+) Aminoácidos essenciais.

(*) Nitrogênio recuperado no processo

(**) Amostras recebidas em 23/02/81.

TR = Traços

ND = Não determinado

QUADRO 4 - Composição em aminoácidos das cultivares de milho

Ami- noácidos	CMS 03		CMS 04**		CMS 16		CMS 19		CMS 23**		CMS 26	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
LIS +	0.33	181	0.35	195	0.28	185	0.33	214	0.47	260	0.38	243
HIS	0.37	200	0.35	195	0.25	253	0.27	176	0.40	224	0.33	210
NH ₃	0.22	112	0.24	131	0.17	173	0.21	134	0.20	110	0.21	132
ARG	0.48	263	0.50	279	0.35	354	0.38	246	0.61	340	0.46	291
ASP	1.10	602	1.06	592	0.83	559	0.90	586	0.98	546	0.85	542
TRE +	0.48	261	0.55	306	0.42	285	0.47	306	0.52	292	0.45	288
SER	0.61	332	0.68	376	0.52	351	0.57	368	0.62	348	0.51	327
GLU	2.60	1.420	2.81	562	2.22	1.491	2.12	1.379	2.34	1.307	2.11	1.349
PRO	1.42	775	1.65	920	1.14	764	1.23	796	1.32	737	1.25	801
GLI	0.45	247	0.48	267	0.42	283	0.47	305	0.53	294	0.45	286
ALA	1.07	584	1.08	599	0.94	628	0.98	637	1.04	579	0.91	581
CIS +	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	TR	ND	ND	ND	ND
VAL +	0.44	241	0.48	267	0.37	250	0.40	257	0.51	285	0.38	244
MET +	0.21	113	0.29	161	0.26	172	0.15	97	0.21	115	0.19	123
ILE +	0.32	173	0.33	186	0.26	176	0.27	178	0.32	180	0.24	156
LEU +	1.87	1.018	1.61	896	1.29	864	1.29	837	1.35	754	1.21	777
TIR +	0.59	320	0.68	377	0.56	377	0.49	316	0.47	260	0.46	296
FEN +	0.67	368	0.77	428	0.59	399	0.57	368	0.53	297	0.48	307
N*	1.834		1.798		1.489		1.539		1.789		1.564	
ΣAAT		7.215		7.738		7.311		7.199		6.934		6.952
ΣAAE		2.675		2.816		2.708		2.573		2.443		2.434

COLUNA A - mg de aminoácido por 100 mg de matéria seca e desengordurada.

COLUNA B - mg de aminoácido por 1000 mg de nitrogênio recuperado no processo

ΣAAT - Soma de aminoácidos totais.

ΣAAE - Soma de aminoácidos essenciais

(+) Aminoácidos essenciais

(*) Nitrogênio recuperado no processo

(**) Amostras recebidas em 23/02/81.

TR = Traços

ND = Não determinado

QUADRO 5 - Composição em aminoácidos das cultivares de milho

Ami- noácidos	CMS 01		CMS 02		CMS 07		CMS 12		BR 105**		CMS 14	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
LIS +	0.30	163	0.51	344	0.29	173	0.30	195	0.39	223	0.26	164
HIS	0.30	166	0.32	217	0.29	169	0.27	175	0.32	186	0.23	151
NH ₃	0.22	119	0.14	96	0.21	125	0.19	124	0.21	119	0.19	125
ARG	0.43	233	0.64	432	0.36	211	0.41	270	0.50	286	0.34	218
ASP	0.90	491	1.07	724	0.93	546	0.86	567	0.97	556	0.92	590
TRE +	0.49	266	0.43	295	0.46	273	0.46	305	0.47	271	0.47	300
SER	0.71	388	0.48	324	0.61	362	0.60	395	0.60	341	0.56	362
GLU	2.78	1.552	1.70	1.155	2.55	1.505	2.28	1.505	2.42	1.386	2.51	1.612
PRO	1.43	783	1.03	697	1.48	873	1.25	827	1.41	808	1.31	840
GLI	0.44	242	0.53	362	0.43	256	0.42	278	0.48	273	0.45	286
ALA	1.16	633	0.70	474	1.07	631	0.95	624	1.05	602	1.04	669
CIS +	TR	TR	TR	TR	TR	TR	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VAL +	0.53	288	0.42	281	0.41	245	0.38	253	0.41	135	0.39	249
MET +	0.23	127	0.17	116	0.20	117	0.21	136	0.27	157	0.18	117
ILE +	0.39	211	0.27	180	0.27	161	0.27	177	0.26	150	0.23	151
LEU +	1.70	932	0.76	518	1.54	909	1.36	894	1.46	835	1.26	810
TIR +	0.67	367	0.45	305	0.62	364	0.47	309	0.52	298	0.44	282
FEN +	0.75	408	0.41	276	0.65	386	0.52	343	0.66	378	0.55	351
N*	1.826		1.476		1.696		1.516		1.7434		1.557	
ΣAAT		7.339		6.795		7.308		7.377		7.106		7.276
ΣAAE		2.762		2.315		2.628		2.612		2.547		2.424

COLUNA A - mg de aminoácido por 100 mg de matéria seca e desengordurada.

(+) Aminoácidos essenciais

(*) Nitrogênio recuperado no processo

COLUNA B - mg de aminoácido por 1000 mg de nitrogênio recuperado no processo

(**) Amostras recebidas em 23/02/81.

TR= Traços

ΣAAT - Soma de aminoácidos totais.

ND= Não determinado

ΣAAE - Soma de aminoácidos essenciais

QUADRO 6 - Composição em aminoácidos das cultivares de milho

Amostras Aminoácidos	CMS 15		CMS 20**		CMS 20		CMS 08		CMS 04		CMS 06	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
LIS +	0.50	200	0.70	439	0.57	385	0.44	237	0.27	180	0.32	238
HIS	0.36	206	0.51	279	0.35	237	0.34	183	0.25	167	0.25	186
NH ₃	0.22	129	0.19	103	0.18	118	0.20	108	0.20	134	0.18	134
ARG	0.51	295	0.80	443	0.69	464	0.62	334	0.45	301	0.40	297
ASP	0.96	551	1.42	788	1.28	862	0.98	527	0.73	488	0.62	461
TRE +	0.49	280	0.51	280	0.49	333	0.56	301	0.45	301	0.41	305
SER	0.59	339	0.60	333	0.54	363	0.71	382	0.57	381	0.49	364
GLU	2.42	1.391	1.91	1.058	1.85	1.245	2.14	1.051	1.94	1.296	1.37	1.018
PRO	1.29	741	1.19	662	1.12	754	1.29	694	1.15	769	0.98	729
GLI	0.48	277	0.68	378	0.59	398	0.57	307	0.37	248	0.37	275
ALA	1.02	586	0.89	494	0.76	510	1.05	565	0.80	535	0.64	476
CIS +	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.26	140	0.23	154	0.29	215
VAL +	0.43	250	0.45	248	0.45	300	0.47	253	0.39	261	0.47	350
MET +	0.15	85	0.16	87	0.15	103	0.16	86	0.11	73	0.08	59
ILE +	0.29	167	0.27	152	0.28	190	0.37	199	0.29	194	0.32	238
LEU +	1.39	798	0.91	505	0.88	594	1.69	909	1.39	930	1.18	877
TIR +	0.45	257	0.38	209	0.36	240	0.64	344	0.46	307	0.48	357
FEN +	0.51	290	0.47	261	0.45	300	0.64	344	0.55	368	0.54	401
N*	1.7402		1.808		1.488		1.8586		1.496		1.345	
ΣAAT		6.466		6.717		7.394		7.064		7.087		6.980
ΣAAE		2.417		2.181		2.445		2.813		2.768		3.040

COLUNA A - mg de aminoácido por 100 mg de matéria seca e desengordurada.

COLUNA B - mg de aminoácido por 1000 mg de nitrogênio recuperado no processo

(+) Aminoácidos essenciais

(*) Nitrogênio recuperado no processo

(**) Amostras recebidas em 23/02/81

ND = Não determinado

ΣAAT - Soma de aminoácidos totais.

ΣAAE - Soma de aminoácidos essenciais

QUADRO 7 - Composição em aminoácidos das cultivares de milho

Amostras Aminoácidos	CMS 28		CMS 37		CMS 25		CMS 35		CMS 34		CMS 31	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
LIS +	0.36	186	0.36	244	0.35	190	0.36	208	0.36	189	0.36	210
HIS	0.37	188	0.34	229	0.32	177	0.32	190	0.39	201	0.36	207
NH ₃	0.26	134	0.18	121	0.23	129	0.22	130	0.22	114	0.21	123
ARG	0.54	277	0.50	338	0.44	244	0.45	261	0.57	296	0.57	329
ASP	1.06	545	0.76	513	0.95	526	0.87	513	1.04	542	0.96	550
TRE +	0.54	276	0.43	289	0.49	271	0.43	254	0.56	291	0.50	287
SER	0.68	348	0.56	374	0.76	421	0.60	352	0.68	356	0.63	362
GLU	2.84	1.463	2.07	1.396	2.49	1.371	2.50	1.468	2.97	1.544	2.40	1.380
PRO	1.41	726	1.03	690	1.39	767	1.34	786	1.54	800	1.39	803
GLI	0.48	247	0.41	274	0.47	262	0.47	277	0.51	266	0.48	278
ALA	1.14	587	0.84	563	1.08	594	1.07	629	1.14	595	1.02	590
CIS +	TR	TR	ND	ND	ND	ND	TR	TR	TR	TR	TR	TR
VAL +	0.55	281	0.37	249	0.44	243	0.42	245	0.48	252	0.43	249
MET +	0.23	119	0.18	124	0.18	99	0.20	115	0.22	115	0.24	137
ILE +	0.43	219	0.26	174	0.29	159	0.27	160	0.35	180	0.29	168
LEU +	1.68	863	1.14	768	1.43	789	1.55	912	1.60	832	1.34	772
TIR +	0.57	293	0.41	270	0.52	286	0.45	263	0.47	245	0.38	221
FEN +	0.66	339	0.43	291	0.57	314	0.53	309	0.59	306	0.46	267
N*	1.94		1.49		1.81		1.70		1.92		1.74	
ΣAAT		7.089		6.918		6.841		7.070		7.122		6.931
ΣAAE		2.576		2.409		2.351		2.466		2.410		2.311

COLUNA A - mg de aminoácido por 100 mg de matéria seca e desengordurada.

COLUNA B - mg de aminoácido por 1000 mg de nitrogênio recuperado no processo

ΣAAT - Soma de aminoácidos totais.

ΣAAE - Soma de aminoácidos essenciais

(+) Aminoácidos essenciais

(*) Nitrogênio recuperado no processo

(**) Amostras recebidas em 23/02/81.

TR = Traços

ND = Não determinado

QUADRO 8 - Composição em aminoácidos das cultivares de milho

Amostras Aminoácidos	CMS 43		CMS 39		CMS 05		BR 427**		BR 200X**		CMS 38	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
LIS +	0.30	196	0.36	207	0.42	224	0.52	232	0.39	197	0.42	218
HIS	0.36	189	0.33	187	0.39	209	0.46	204	0.37	190	0.34	178
NH ₃	0.22	118	0.18	105	0.21	111	0.23	105	0.22	112	0.22	115
ARG	0.61	319	0.46	263	0.58	308	0.62	275	0.53	272	0.56	291
ASP	0.91	475	0.85	486	0.92	492	1.32	585	1.22	619	1.06	551
TRE +	0.52	274	0.48	274	0.51	269	0.69	307	0.55	280	0.58	303
SER	0.64	333	0.65	370	0.58	307	0.78	345	0.72	366	0.68	353
GLU	2.54	1.328	2.58	1.479	2.63	1.403	2.95	1.314	2.77	1.407	2.71	1.408
PRO	1.93	1.011	1.67	954	1.36	724	1.68	746	1.55	791	1.39	724
GLI	0.44	232	0.48	274	0.48	256	0.63	281	0.48	246	0.50	259
ALA	1.08	564	1.00	572	1.11	590	1.33	590	0.94	479	1.14	595
CIS +	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VAL +	0.51	265	0.50	288	0.62	329	0.76	340	0.60	307	0.62	322
MET +	0.20	103	0.22	125	0.28	147	0.26	114	0.25	126	0.20	104
ILE +	0.39	204	0.36	206	0.40	214	0.58	258	0.51	261	0.47	244
LEU +	1.55	812	1.45	827	1.63	867	1.86	830	1.96	996	1.61	838
TIR +	0.61	319	0.50	287	0.50	256	0.66	296	0.56	287	0.57	297
FEN +	0.66	343	0.60	342	0.76	407	0.80	357	0.64	325	0.69	359
N*	1.91		1.75	7.246	1.88	7.121	2.25		1.96		1.92	
ΣAAT		7.086		2.556		2.722		7.178		7.260		7.158
ΣAAE		2.516						2.734		2.779		2.685

COLUNA A - mg de aminoácidos por 100mg de matéria seca e desengordurada.

(+) Aminoácidos essenciais

COLUNA B - mg de aminoácido por 1000 mg de nitrogênio recuperado no processo.

(*) Nitrogênio recuperado no processo

(**) Amostras recebidas em 23/02/81

ΣAAT - Soma de aminoácidos totais

ND = Não determinado

ΣAAE - Soma de aminoácidos essenciais

QUADRO 9 - Composição em aminoácidos das cultivares de milho

Amostras Aminoácidos	CMS 14**		CMS 29		CMS 40		CMS 36	
	A	B	A	B	A	B	A	B
LIS +	0.40	240	0.36	199	0.40	234	0.32	212
HIS	0.35	208	0.34	186	0.35	175	0.30	196
NH ₃	0.20	118	0.22	123	0.22	113	0.18	121
ARG	0.47	285	0.54	295	0.61	309	0.39	262
ASP	1.00	602	0.93	509	1.37	692	0.86	572
TRE +	0.44	264	0.49	268	0.55	277	0.41	272
SER	0.55	328	0.61	335	0.68	341	0.58	383
GLU	2.22	1.333	2.67	1.464	2.65	1.340	1.99	1.319
PRO	1.34	805	1.44	790	1.35	680	1.45	959
GLI	0.47	285	0.45	248	0.53	267	0.41	274
ALA	0.88	526	1.05	574	1.08	545	0.83	550
CIS +	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
VAL +	0.56	333	0.52	286	0.61	306	0.41	273
MET +	0.21	124	0.22	121	0.30	151	0.21	238
ILE +	0.43	261	0.39	214	0.48	245	0.29	190
LEU +	1.31	784	1.64	897	1.67	846	1.17	776
TIR +	0.43	256	0.51	282	0.56	282	0.49	318
FEN +	0.53	316	0.59	324	0.69	347	0.47	312
N*	1.66		1.83		1.98		1.51	
ΣAAT		7.069		7.114		7.152		7.125
ΣAAE		2.578		2.591		2.688		2.491

COLUNA A - mg de aminoácido por 100 mg de matéria seca e desengordurada.

(+) Aminoácidos essenciais

(*) Nitrogênio recuperado no processo

COLUNA B - mg de aminoácido por 1000 mg de nitrogênio recuperado no processo

(* *) Amostras recebidas em 23/02/81.

ND = Não determinado

ΣAAT - Soma de aminoácidos totais.

ΣAAE - Soma de aminoácidos essenciais