Boletim de Pesquisa

Número 005

OUTUBRO 1982

NÍVEIS DE ALFA AMILASE DE FARINHAS DE ALGUMAS CULTIVARES DE TRIGOS BRASILEIROS

Embrapa
FL 06782
AT/SEDE

BOLETIM DE PESQUISA Nº 005

Embrapa
MEMÓRIA
AI/SEDE

NIVEIS DE ALFA AMILASE DE FARINHAS DE ALGUMAS CULTIVARES DE TRIGOS BRASILEIROS

BELEIA, ADELAIDE
PH.D. GRAIN SCIENCE
PESQUISADOR DO CTAA

EMBRAPA
CENTRO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E ALIMENTAR
RUA JARDIM BOTÂNICO, 1024 - RIO DE JANEIRO

ISSN 0101.630X

Editor: COMITÊ DE PUBLICAÇÃO
Endereço: Rua: Jardim Botânico, 1024- Gávea-RJ-CEP.22460-Tel: 239-6290

Beleia, A.
Níveis de alfa amilase de farinhas de algumas cultivares de trigos brasileiros. Rio de Janeiro, EMBRAPA. CTAA, 1982. 14 páginas (EMBRAPA-CTAA). Boletim de Pesquisa, 4).

1. Trigo-Farinha-Enzima. 2. Trigo-Farinha-Proteína. 1. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar, Rio de Janeiro, RJ. II. Título. III. Série.

CDD 19ed. 664.72272

EMBRAPA

NIVEIS DE ALFA AMILASE DE FARINHAS DE ALGUMAS CULTIVARES DE TRIGOS BRASILEIROS

RESUMO - Farinhas de algumas cultivares de trigos provenientes de Passo Fundo, RS e de Brasília, DF foram comparadas quanto ao rendimento de moagem, teores de cinza e proteína, viscosidade máxima e conteúdo em alfa-amilase. A média do rendimento em farinhas para os trigos do sul, 71,8%, não foi estatisticamente diferente da media do rendimento para os trigos do cerrado, 74,2%. As médias para teores de proteína e cinza, das farinhas dos trigos do sul, foram 11,66g/100g e 0,501g/100g, respectivamente. As médias para teores de proteína e cinza, das farinhas de trigos do cerrado, foram 12,59g/100g e 0,562g/100g, respectivamente. As médias das viscosidades maximas foram 435,4 U.A. e 577,3 U.A. para farinhas de trigos provenientes do sul e do cerrado, respectivamente. As médias das atividades enzimáticas das farinhas foram 10,3 µg/min/g e 7,0 µg/min/g, para farinhas de trigos provenientes do sul e do cerrado, respectivamente. A diferença entre as médias para atividade enzimática, de nove cultivares plantadas nos dois locais, foi estatisticamente significativa, sendo maior no sul que no cerrado. O coeficiente de correlação entre o logarítmo da viscosidade máxima e a atividade enzimática foi de-0,828, estatisticamente significativo ao nível de 1%, para o total das amostras examinadas. O coeficiente de correlação entre nível de proteína e viscosidade máxima não foi estatisticamente significativa.

Termos de indexação: alfa-amilase, viscosidade máxima, cultivares de trigo, farinhas de trigo.

ALPHA-AMYLASE ACTIVITY IN FLOUR OF BRAZILIAN WHEAT CULTIVARS

ABSTRACT - Flour from some Brazilian wheat cultivars grown in Passo Fundo, RS and Brasília, DF, were compared for flour extraction, ash and protein content, maximum viscosity and alpha-amylase activity. Average flour extraction for southern (RS) wheats, 71,8%, was not statistically different from average flour extraction for the cerrado (DF) wheats, 74.2%. Protein and ash average for the southern wheat flour were 11.66g/100g and 0.501g/100g, respectively. Protein and ash average for the cerrado wheat flour were 12.59g/100g and 0.562g/100g, respectively. Average peak viscosity was 435.4 A.U. and 577.A.U. for wheat flours from the southern and cerrado regions, respectively Average alpha-amylase activity was 10.3 µg/min/g and 7.0 µg/min/g for wheat flours from the south and the cerrado, respectively. The difference between the average alpha-

amylase activity for nine cultivars grown in both regions, was statistically, significant, higher for the flours from the south. Correlation coefficient between logarithm of peak viscosity and alpha-amylase was - 0.828, statistically significant at 1% level, for all samples. Correlation coefficient between protein content and peak viscosity was not statistically significant.

Index terms: alpha-amylase, peak viscosity, wheat cultivars, wheat flours.

INTRODUÇÃO

A atividade amilolítica de farinhas de trigo é um dos fatores que determina a qualidade final dos produtos de panificação. As amilases presentes na farinha ou adicionadas, hidrolisam os grânulos de amido danificados durante a moagem produzindo açúcares que são utilizados pelo fermento na produção de gás durante a fermentação e que contribuem para o sabor do pão e a formação da cor da crosta.

Johnson & Miller (1949), estudaram a qualidade de pães produzidos com farinhas suplementares com quantidades crescentes de malte, resultando em pães de granulação muito aberta e de textura pegajosa. Por outro lado, farinhas com atividade amilolítica muito baixa produziram pães com pequeno volume e de textura áspera e seca.

Para a avaliação da atividade enzimática de farinhas existem métodos diretos, que determinam a taxa de desaparecimento do substrato ou a taxa de aparecimento de produtos durante a reação, ou métodos indiretos, que geralmente determinam a redução da viscosidade de suspensões concentradas de farinha durante a gelatinização, como o Visco-Amilógrafo Brabender. O resultado do amilograma depende, entre outros fatores, do nível de alfa-amilase da farinha, das características próprias do amido e da quantidade de grânulos de amido danificados durante a moagem. Assim, Matthewson & Pomeranz (1978b), concluiram que a um mesmo nível de atividade enzimática, amidos de farinhas de trigos brancos são menos susceptíveis à hidrolise enzimática do que amidos de trigo tipo Hard Red Winter. Em outro trabalho concluiram que variações na viscosidade máxima das farinhas podiam ser o resultado de condições climáticas que afetaram as propriedades dos amidos (Matthewson & Pomeranz 1978b).

Dos relatórios e trabalhos publicados sobre características tecnológicas de trigos brasileiros, apenas El-Dash (1976) estudou níveis de alfa-amilase em farinhas, concluindo que a viscosidades máximas das 6 farinhas comerciais testa-

das eram baixas para uma panificação ideal.

Este trabalho teve por objetivo caracterizar a atividade enzimática de farinhas de cultivares de trigo , sendo que algumas foram plantadas tanto no sul (Passo Fundo, RS); zona tradicional de cultura de trigo, como no cerrado (Brasília D.F.), região, onde está sendo incentivado o plantio de trigo.

Como existem poucos dados comparativos para farinhas de trigos provenientes destas duas regiões, também foram feitas análises de proteína e cinza, dois componentes importantes na determinação da qualidade de farinhas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisadas 19 cultivares de trigo provenientes de Brasília, DF, e 11 cultivares provenientes de Passo Fundo, RS, colhidas durante a safra de inverno de 1980. Nove destas cultivares foram comuns aos dois locais. As amostras foram recebidas no CTAA em janeiro de 1981. Os grãos foram condicionados à 15% de umidade durante 12 h e moídos em moinho experimental Brabender Quadrumat Senior. Nas farinhas obtidas foram feitas determinações de umidade (AACC 44-15A), cinza (AACC 08-01) e nitrogênio total (AACC 46-11), que foi transformado em proteína bruta usando o fator 5,7. (AACC 1947).

A atividade amilolítica das farinhas foi determinada por dois métodos. Um direto, colorímetrico, descrito por Barnes & Blakeney (1974), que usa um substrato comercial (Phadebas) resistente à ação de beta-amilase. O segundo, indireto, envolveu a determinação da viscosidade máxima de uma suspensão de farinha e água em Visco-Amilógrafo Brabender, segundo o método da AACC 22-10, usando-se 65g de farinha (AACC 1947).

Para quantificar a atividade enzimática foi feita uma semi-purificação de alfa-amilase a partir de trigo germinado, pelo método de Kruger & Thachuck (1969), até o ponto de formação do complexo alfa-amilase-glicogênio. A atividade deste enzima semi-purificado foi determinada pelo método de Robyt & Whelan (1968), usando como substrato amido solúvel reduzido como tetrahidroborato de sódio (Strumeyer 1967), expressa em mili-unidades enzimáticas por mililitro de solução enzimática por minuto a 25ºC. Os açúcares redutores foram determinados pelo método de Nelson (1944). O enzima semi-purificado foi então diluído à concentração conhecida, determinando-se uma curva padrão com o substrato comercial. A atividade amilolítica das farinhas foi então expressa em µg de maltose produzida por minuto, por grama de farinha.

As análises estatísticas de correlação, regressão e teste de t, foram determinadas segundo Snedecor & Cochran (1967). O nível de significância estabelecido para as análises estatísticas foi de 1% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a moagem do trigo, o endosperma é reduzido a farinha, enquanto o pericarpo e o germe são separados com subprodutos. O rendimento de moagem é a percentagem de farinha obtida de uma certa quantidade de trigo. O rendimento (Tabela 1) dos trigos dos cerrado variou entre 71,1% para as cultivares PAT 7219 e Confiança e 78,2% para as cultivares LA 1549 e Nambu. Para os trigos do sul o rendimento variou entre 69,5% para a cultivar Tifton e 76,0% para a cultivar BR-3. A média dos rendimentos para os trigos do cerrado, 74,2%, foi de 3,2% superior à média dos rendimentos para os trigos do sul, 71,8%. A diferença entre os rendimentos médios das nove cultivares plantadas nas duas regiões não foi estatisticamente significativa (Tabela 2).

O teor de proteína da farinha depende do teor de proteína do trigo, para um mesmo nível de extração e mesmas condições de processamento, e é um dos fatores de maior importância na determinação da qualidade de farinhas. O teor de proteína (Tabela 1) nas farinhas de trigo do cerrado variou 10,96g/100g, para a cultivar Paraguai 281 e 15,21g/100g para a cultivar BR-2 e, em farinhas de trigo do sul, entre 10,09g/100g para a cultivar CNT-8 e 13,29g/100g para a cultivar BR-2. A média para o teor de proteína no cerrado foi 12,59g/100g e no sul, 11,66g/100g. A cultivar BR-2 teve o maior teor de proteína nos dois locais de plantio e, das cultivares plantadas nos dois locais, o teor de proteína foi sempre superior no cerrado, embora a diferença entre as médias não fosse estatisticamente significativa (Tabela 2).

O teor de cinza (Tabela 1), praticamente o único fator de qualidade da farinha usado pelos moinhos no Brasil, varia principalmente com o nível de extração de farinha e, a qualidade e tipo de trigo usado na moagem. Valores acima de 0,600g/100g para cinza foram considerados altos para extrações de até 78%. Das cultivares provenientes do cerrado, Itapua 5, Jupateco, IAC-17, Moncho BSB, Paraguai 281, IAC-5 e Tifton tiveram valores considerados altos para cinza. Para as farinhas de trigos provenientes do sul, as cultivares BR-6 e IAC-5 também tiveram valores altos para cinza. A média para farinhas de trigo do cerrado foi 0,562g/100g e para as do sul, 0,501g/100g. A diferença entre as médias de teores

TABELA 1 - Rendimento em farinha, teor de proteína e de cinza, viscosidade máxima e atividade enzimática de farinhas de trigos provenientes do sul e do cerrado.

* Na base de 14g/100g de umidade

Cultivares	Rendimento em farinha (%)	Proteína* (g/100g)	Cinza* (g/100g)	Viscosidade Máxima (U.A.)	Alfa-amilase* µg maltose/min/g
		REGIÃO SUL			
BR-1	71,0	11,52	0,444	350	10,5
BR-2	75,2	13,29	0,492	250	11,7
BR-4	72,5	11,72	0,403	690	6,9
CNT-7	70,0	11,13	0,466	230	15,0
CNT-8	74,5	10,09	0,552	150	14,8
CNT-9	71,0	11,22	0,493	380	9,3
CNT-10	72,5	10,72	0,394	530	8,7
IAC-5	70,0	12,12	0,638	420	12,8
Tifton	69,5	11,14	0,488	780	8,2
BR-6	71,0	13,21	0,600	730	7,3
BR-3	76,0	12,13	0,460	280	8,7
Média	71,8	11,66	0,501	435,4	10,3
		CERRADO			
BR-1	74,1	12,58	0,497	780	4,8
BR-2	75,0	15,21	0,516	440	10,1
BR-4	73,0	13,81	0,522	710	6,3
CNT-7	71,4	11,93	0,447	670	6,1
CNT-8	78,0	12,16	0,518	370	8,0
CNT-9	71,4	12,74	0,435	480	8,7
CNT-10	75,0	12,24	0,410	420	8,5
IAC-5	72,0	12,14	0,690	380	8,5
Tifton	74,0	12,23	0,665	700	6,5
Itapua 5	75,5	14,28	0,626	520	7,4
LA-1549	78,2	11,65	0,557	720	6,3
Nambu	78,2	13,35	0,535	480	5,7
Jupateco	77,0	12,99	0,663	380	6,6
IAC-17	72,3	13,13	0,688	900	5,0
PAT-24	71,7	11,34	0,576	520	6,1
BSB moncho	77,6	12,38	0,598	680	5,7
PAT-7219	71,1	13,08	0,526	1000	4,8
Paraguai-281	73,8	10,96	0,610	380	9,1
Confiança	71,1	11,12	0,558	440	8,9
Média	74,2	12,59	0,562	577,3	7,0

de cinza para as nove cultivares plantadas nos dois locais não foi estatisticamente significativa (Tabela 2), embora teores mais baixos de cinza sejam importantes para a qualidade da farinha.

A viscosidade máxima das farinhas de trigo do sul (Tabela 1), variou entre 150 U.A. para a cultivar CNT-8 e 780 U.A. para a cultivar Tifton, com média de 435,4 U.A. e para farinhas de trigo do cerrado variou entre 370 U.A. para a cultivar CNT-8 e 1000 U.A. para a cultivar PAT-7219, com média de 577,3 U.A. A cultivar CNT-8 teve a menor viscosidade máxima nos dois locais. Foi encontrada uma variação muito maior na viscosidade máxima para as cultivares estudadas, de 150 U.A. a 1000 U.A., que a encontrada no trabalho de El-Dash (1976), entre 70 U.A. e 340 U.A., para seis farinhas comerciais de trigos brasileiros.

Apesar da viscosidade máxima ser usada como índice da atividade amilolítica, ela representa os efeitos desta atividade durante a gelatinização das farinhas. O uso do substrato Phadebas permitiu a determinação da atividade alfa-amilolítica, que variou entre 6,9 µg de maltose/min/g de farinha para a cultivar BR-4 e 15 µg/min/g para a cultivar CNT-7, das provenientes do sul e entre 4,8 µg/min/g para as cultivares PAT-7219 e BR-1 e 10,1 µg/min/g para a cultivar BR-2, proveniente do cerrado. Embora a diferença entre as médias das nove cultivares plantadas no sul e no cerrado não fosse estatisticamente significativa (Tabela 2) para viscosidade máxima, a diferença entre as médias para atividade enzimática das nove cultivares foi estatisticamente significativa (Tabela 2). Isto ocorreu por que a atividade enzimática foi sem excessão mais elevada em farinhas de trigos provenientes do sul do que do cerrado, mas sem que isto resultasse sempre em viscosidade máxima das farinhas menores no sul. Das nove cultivares, IAC-5, CNT-10 e Tifton tiveram valores para viscosidade máxima mais altos nas farinhas do sul que do cerrado, embora tivessem atividade alfa-amilolítica mais elevada no sul. A região de origem afetou mais o conteúdo em alfa amilase que a viscosidade máxima das farinhas.

Tabela 2. Médias das nove cultivares plantadas no sul e no cerrado e valor de t para a diferença entre as médias

Comparações	Médias		
	Sul	Cerrado	t
Rendimento	71,8	73,7	1,942ns
Proteína (g/100g)	11,43	12,78	2,897ns
Cinza (g/100g)	0,522	0,485	0,235ns
Viscosidade máxima (U.A.)	550	420	1,461ns
Atividade enzimática (µg/min/g)	7,5	10,87	3,036**

ns não significativa
** significativa ao nível de 1%.

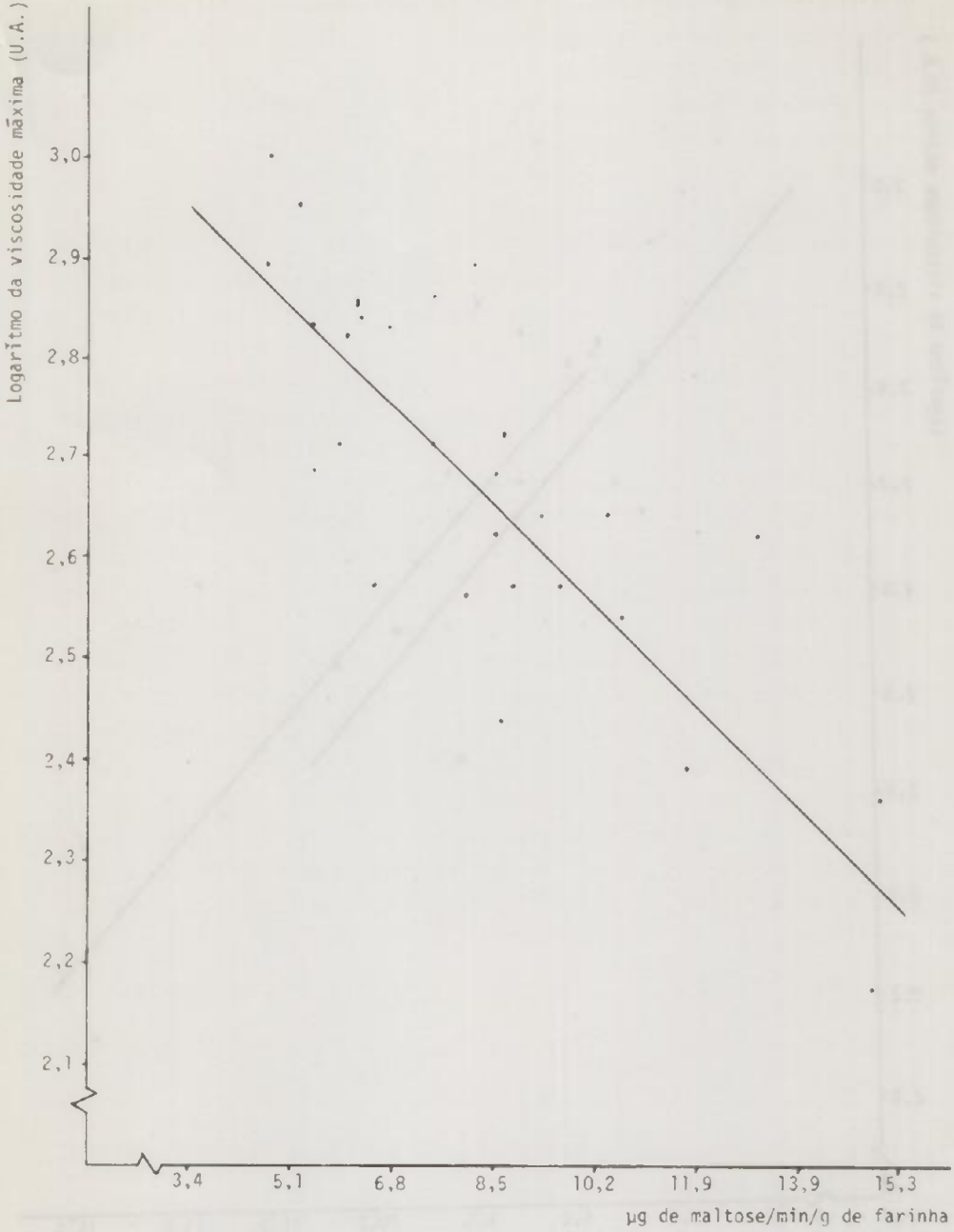

Figura 1 . Relação entre o logarítmo da viscosidade máxima e atividade enzimática, para todas as amostras estudadas

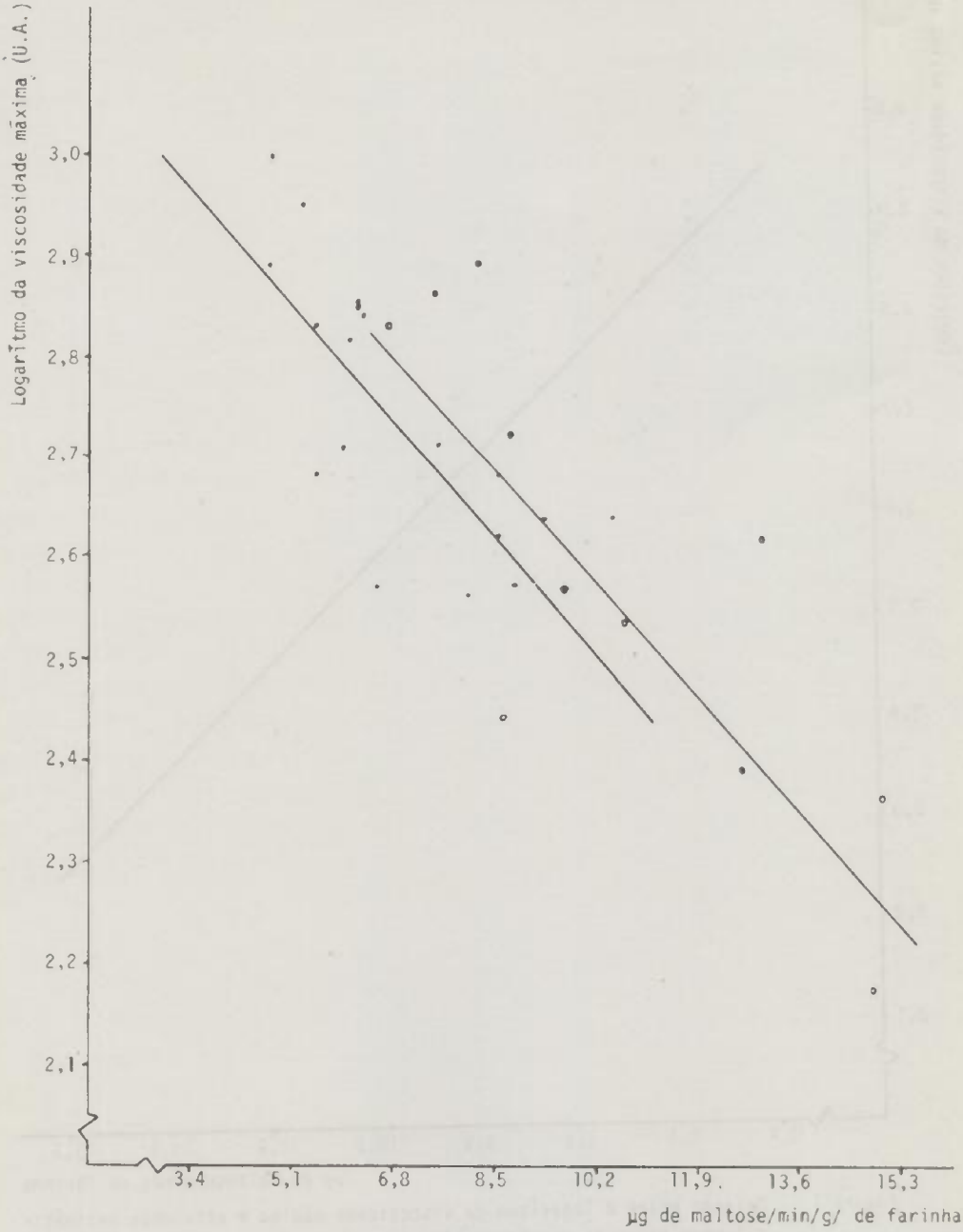

Figura 2. Relação entre o logarítmo da viscosidade máxima e a atividade enzimática.
o cultivares do RS
. cultivares do cerrado

Como nos trabalhos de Barnes & Blakeney (1974) e Kruger & Tipples (1980), houve uma relação curvelinear para o gráfico de nível de atividade enzimática crescente contra decréscimo em viscosidade máxima. A relação foi retificada por meio do logarítmo da viscosidade máxima. Como mostra a Figura 1, o aumento na atividade enzimática foi proporcional ao decréscimo do logarítmo da viscosidade máxima para as 30 amostras examinadas. O coeficiente de correlação encontrado, -0,828, foi estatisticamente significativo mas não explica integralmente a relação, porque outros fatores como o conteúdo em amido danificado, as características próprias do amido e a susceptibilidade à hidrolise enzimática influenciam o resultado da viscosidade máxima.

A Figura 2 mostra a relação entre o logarítmo da viscosidade máxima e a atividade enzimática para as 19 cultivares do cerrado e as 11 cultivares do sul, com coeficientes de correlação de -0,783 e -0,817, respectivamente. As equações de regressão para as cultivares do sul e do cerrado foram, respectivamente, log $\hat{y}$ = 3,26 - 0,0659 X e log $\hat{y}$ = 3,20 - 0,0677 X. Apesar do menor coeficiente de correlação para as amostras provenientes do cerrado, as equações não foram estatisticamente diferentes sendo as amostras consideradas como provenientes de uma mesma população.

Moss (1967), encontrou coeficiente de correlação positivo para viscosidade máxima e níveis de proteína em farinhas de trigos australianos. Os experimentos foram conduzidos em duas regiões e, as amostras provenientes da região onde o teor médio de proteína era mais baixo, produziram farinhas de viscosidade máxima mais elevada, embora mantendo a correlação positiva para nível de proteína a viscosidade máxima. As cultivares brasileiras estudadas não apresentaram coeficiente de correlação significativo para nível de proteína e viscosidade máxima, mas a região do cerrado que, de modo geral, teve farinhas com maior teor de proteína teve, também, viscosidade máxima mais elevada.

CONCLUSÕES

A média do rendimento em farinha para trigos do cerrado foi 3,2% superior à média do rendimento para trigos do sul. A média para proteína foi de 12,59g/100g e 11,66g/100g para farinhas de trigos provenientes do cerrado e do sul, respectivamente. De modo geral, o conteúdo de cinza foi mais elevado para farinhas de trigo do cerrado que do sul.

A viscosidade máxima para todas as amostras variou entre 150 U.A. e 1000 U.A.

e a atividade enzimática variou entre 4,8 µg/min/g e 15,0 µg/min/g. De modo geral, a atividade enzimática foi bem mais elevada no sul que no cerrado, devido, talvez, as condições climáticas do sul, mais sujeita à umidade elevada e chuvas durante a maturação e colheita do trigo. Isto não resultou em viscosidade máxima (média das nove cultivares plantadas nos dois locais) estatisticamente diferente a viscosidade máxima do cerrado indicando, talvez, uma maior resistência à hidrólise nas farinhas de trigos provenientes do sul.

REFERÊNCIAS

AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS, St. Paul. Cereal Laboratory Methods. St. Paul, Minn., 1947.

BARNES, W.C. & BLAKENEY, A.B. Determination of cereal alpha-amylase using commercially available dye-labelled substrate. Die Starke, Weinheim, 26 (6): 193 - 7, 1974.

EL-DASH, A.A. Qualidade tecnológica do trigo nacional brasileiro. I. O problema da presença de α-1,4- glucano-hidrolise (alfa-amilase). Cient. Cult., São Paulo, 29 (6): 684 - 8, 1976.

JOHNSON, J.A. & MILLER, B.S. Studies on the role of alpha-amylase and proteinase in breadmaking. Cereal Chem., St. Paul, 26 (5): 371 - 83, 1943.

KRUGGER, J.E. & TIPPLES, K.H. Relationship between falling number, amylograph viscosity and alpha-amylase activity in Canadian wheat. Cereal Res. Commun., Izeged, 8 (1): 97 - 105, 1980.

KRUGGER, J.E. & TKACHUCK, R. Wheat alpha-amylase. I. Isolation. Cereal Chem., St. Paul, 46 (2): 219 - 26, 1969.

MATHEWSON, P.R. & POMERANZ, Y. Hot paste viscosity and alpha-amylase susceptibility of hard red winter wheat flour. J. Food Sci., Chicago, 43 (1): 60 - 3, 1978a.

MATHEWSON, P.R. & POMERANZ, Y. On the relationship between alpha-amylase and falling number in wheat. J. Food. Sci., Chicago, 43 (2): 652 - 3, 1978b.

MOSS, J. Flour viscosities of some Australian wheats. J. Sci. Food. Agric., Oxford, 18 (6): 610 - 2, 1967.

NELSON, N. A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of gluscose. J. Biol. Chem., Baltimore, 153 (2): 375 - 80, 1944.

ROBYT, J.F. & WHELAN, W.J. The alpha-amylase. Inc: Radley, J.A. ed. Starch and its components. London, Chapman and Hall, 1968. p. 430 - 76.

SNEDECOR, G.W & COCHRAN, W.G. Statistical methods. 6 ed. Ames, Iwoa State University, 1967.

STRUMEYER, D.H. A modified starch for use in amylase assays. Anal. Biochem. New York, 19 (1): 61 - 71, 1967.