

**COMPORTAMENTO DE TRITICALE E TRIGO DOS CERRADOS
BRASILEIROS NA MOAGEM E NA PRODUÇÃO INDUSTRIAL
DE PÃES, BISCOITOS, BOLOS E MASSAS ALIMENTÍCIAS**

**COMPORTAMENTO DE TRITICALE E TRIGO DOS CERRADOS
BRASILEIROS NA MOAGEM E NA PRODUÇÃO INDUSTRIAL
DE PÃES, BISCOITOS, BOLOS E MASSAS ALIMENTÍCIAS**

PAPE, G.

QUÍMICO INDUSTRIAL, DR., EMBRAPA/CTAA



BELEIA, A.

ENG^o AGRONÔMO, PH.D., EMBRAPA/CTAA

CAMPOS, J.E.

ENG^o AGRONÔMO, MS., EMBRAPA/CTAA

MAZZARI, M.R.

ENG^o AGRONÔMO, MS., EMBRAPA/CTAA

DELLA MODESTA, R.C.

ENG^o AGRONÔMO, MS., EMBRAPA/CTAA

NOGUEIRA FERNANDES, V.L.

AUXILIAR DE ESTATÍSTICA, EMBRAPA/CTAA



ISSN 0101-630x

Nome do Editor COMITÉ DE PUBLICAÇÃO

Endereço do Editor Rua: Jardim Botânico, 1024 - Gávea - RJ - CEP 22.460

Tel.: 239-6290

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar.

Rio de Janeiro, RJ.

Comportamento de Triticale e Trigo dos Cerrados Brasileiros na moagem e na produção industrial de pães, biscoitos, bolos e massas alimentícias, por G. Pape e outros. Rio de Janeiro, 1982.

p. ilustr. 46 (EMBRAPA. CTAA Boletim de Pesquisa, 004).

Colaboração de: G. Pape, A. Beleia, J.E. Campos, M.R. Mazzari, R.C. Della Modesta e V.L.N. Fernandes.

1. Trigo - Tecnologia. 2. Trigo - Moagem. 3. Triticale - Tecnologia. 4. Triticale - Moagem. 5. Massas Alimentícias. 6. Biscoitos. 7. Bolos. 8. Análise Sensorial. I. Pape, G. Colab. II. Beleia, A. colab. III. Campos, J. E., Colab. IV. Mazzari, M.R. colab. V. Della Modesta, R.C. colab. VI. Fernandes, V.L.N. colab. VII. Título. VIII. Série.

CDD 19ed 664.752

EMBRAPA

COMPORTAMENTO DE TRITICALE E TRIGO DOS CERRADOS BRASILEIROS NA MOAGEM E NA PRODUÇÃO INDUSTRIAL DE PÃES, BISCOITOS, BOLOS E MASSAS ALIMENTÍCIAS.

RESUMO – Foram caracterizados os comportamentos de triticale e de trigo, procedentes dos cerrados brasileiros, na moagem e a qualidade das farinhas na produção industrial de pães, biscoitos, bolos e massas alimentícias. O triticale (P. H. 73,2) foi moído sem condicionamento, obtendo-se 72,6% de extração sendo 39,0% de farinha especial e 61,0% de farinha comum. O trigo (P. H. 77,9) foi moído com 15% de umidade, obtendo-se 76,5% de extração sendo 42,6% de farinha especial e 57,4% de farinha comum. Os tempos de moagem/ton de grãos foram praticamente iguais. Pão francês, com 10 ou 20% de farinha de triticale, apresentou qualidade igual ao padrão elaborado somente com farinha de trigo comercial.

Pão industrial tipo americano fabricado com 80% de farinha de trigo e 20% de triticale foi considerado bom quando se reduziu o tempo de fermentação. Foram fabricados biscoitos fermentados, salgados, doces secos e amanteigados e concluiu-se que em qualquer um destes tipos pode-se utilizar exclusivamente farinha de triticale ou de trigo dos cerrados, sendo que os biscoitos de triticale, quando comparados com o padrão industrial, apresentaram-se sempre iguais ou superiores. Bolos, com 50% de farinha de triticale e de farinha de triticale, foram considerados superiores, quanto ao sabor, em relação ao padrão industrial. Produziram-se massas alimentícias do tipo espaguete e ninho, com 20% de farinha de triticale e 80% de farinha de trigo especial (cerrados). Os tempos de cozimento, para os dois tipos de massa, foram iguais ao do padrão industrial. Quanto ao aumento de peso e volume, pelo cozimento, os espaguetes não apresentaram diferença, enquanto que, para o tipo ninho, houve diminuição significativa quando se usou farinha de triticale. Sabor e textura não apresentaram diferenças significativas.

Termos de indexação: trigo, triticale, farinha, pão, biscoito, bolo, macarrão.

MILLING PROPERTIES OF TRITICALE AND WHEAT FROM THE BRAZILIAN CERRADOS AND THE INDUSTRIAL UTILIZATION OF THE FLOURS IN THE PRODUCTION OF BREADS, COOKIES, CRACKERS, CAKES AND PASTA PRODUCTS.

A B S T R A C T — Triticale and wheat, grown in the Brazilian cerrados, were characterized for their milling properties and the flours were evaluated for industrial use in the production of breads, crackers, cookies, cakes and pasta products. Triticale (H. W. 73.2) was milled without tempering to 72.6% flour extraction, 39% high grade flour and 61% baker quality flour. Wheat (H. W. 77.9), was tempered to 15% moisture and milled to 76.5% flour extraction, 42.6% high grade flour and 57.4% baker quality flour. Milling time/ton of both cereals was practically equal. French bread of equal quality to the wheat flour standard bread was produced when triticale flour replaced 10 and 20% of the wheat flour. Pan bread, made with 80% wheat flour and 20% triticale flour, was considered of good quality when the fermentation time was reduced. Cookies and crackers could be produced exclusively with triticale or wheat flours from the cerrados, and the triticale flours products were superior to the commercial standard tested. Cakes produced with 50:50 triticale -wheat flour mixture and with triticale flour were of better quality than the commercial cake tested. Twenty percent of high grade triticale flour was mixed to 80% of high grade wheat flour in the manufacture of noodles and spaghetti. Cooking times, for both types of pasta products, were the same as the cooking time for the commercial standard tested. Gain in weight and volume, during cooking, was not significantly different for the spaghetti with triticale flour, but it was significantly smaller for the noodles made with triticale flour. Texture and flavor were not significantly different from the standard tested.

Index terms: wheat, triticale, flour, bread, cracker, cookie, cake, pasta product.

1. INTRODUÇÃO

O governo, preocupado em ampliar a fronteira agrícola do País, tem procurado, através de medidas especiais, alcançar definitivamente os cerrados.

Com tais medidas, pretende produzir 1,3 milhão de toneladas de trigo, uma vez que no Brasil Central existem 250 mil hectares de área, acima de 800m de altitude, passíveis de irrigação pelo sistema de corrugação. Além disto, ainda existe, nos cerrados de Minas Gerais 1,2 milhão de hectares de várzeas irrigáveis. O problema do aproveitamento de tais áreas está ligado à disponibilidade de tecnologia adequada, aliado a um programa de irrigação.

Perspectivas boas se abrem, também, para o cultivo de triticale, um híbrido entre trigo e centeio, que tem mostrado resultados agrônômicos e tecnológicos satisfatórios.

As culturas de trigo e triticale nos cerrados vêm sendo estudadas no Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC/EMBRAPA) e a avaliação tecnológica das cultivares desenvolvidas vem sendo efetuada no Centro de Tecnologia Agrícola e Alimentar (CTAA/EMBRAPA). Os resultados agrônômicos até agora obtidos têm sido animadores, com produtividade, em lavouras experimentais, acima do nível das culturas do Sul.

Existe uma série de vantagens para o cultivo do trigo e triticale nos cerrados, apontadas pelo CPAC, podendo-se destacar: produtividade semelhante à obtida no Rio Grande do Sul, com plantio na época das chuvas (800–900 kg/ha) e entre 2000 e 3000 kg/ha com irrigação na época das secas; ausência de geadas e forte incentivo à produção pelas facilidades de crédito e medidas de desenvolvimento regional.

Sob o aspecto tecnológico, as cultivares de trigo ensaiadas até 1980 têm apresentado pesos hectolítricos de 72,0 a 84,0. teores de proteína de 12,0 a 14,0g/100g de trigo e extração de farinha de 63,0 a 80,0%. Os resultados da panificação experimental têm sido considerados de bons a excelentes, de acordo com Campos & Pape (1978) e relatórios do CTAA (1978-81). Todos os dados acima caracterizam, em re-

sumo, os bons resultados que veem sendo obtidos com o trigo cultivado nos cerrados.

Para o triticale, algumas linhagens testadas tem atingido pesos hectolítricos entre 68,0 a 77,0, teores de proteína entre 10,0 e 14,0g/100g de grãos e grau de extração de farinha entre 65,0 e 73,0%.

As frações resultantes da moagem do triticale têm sido utilizadas, principalmente, em mistura com a farinha de trigo, para a produção de pães (Lorenz 1972, Leitão et alii 1979, Jardine 1980), bolos e biscoitos (Kissel & Lorenz 1974) e macarrão (Lorenz et alii 1972a).

Alguns autores têm mostrado, também, que pães de qualidade aceitável podem ser produzidos com 100% de farinha de triticale (Lorenz 1972, Tsen et alii 1973).

Todavia, estudos de panificação realizados por Pape et alii (1980), comparando dezoito cultivares de triticale, provenientes dos cerrados do Distrito Federal e da Região de Curvelo-MG, mostraram que os pães de forma, elaborados somente com farinha de triticale, apresentaram volumes aquém dos níveis desejáveis, com algumas exceções. Logo, sob condições-padrões de processamento da massa, a farinha de triticale sozinha geralmente produz pães de pequeno volume, provavelmente devido ao menor teor de glúten na farinha e a baixa força viscoelástica deste. Porém, quando a farinha de triticale foi usada para substituir 30 a 40% da farinha de trigo, não ocorreram decréscimos acentuados nas características internas e no volume do pão, tendo sido diminuído, entretanto, a quantidade de água adicionada para o preparo da massa, bem como os tempos de mistura e de fermentação (Lorenz et alii 1972b; Tsen et alii 1973). Pães mistos de triticale e trigo, na proporção de 50:50, tiveram qualidade comparável ao pão de trigo, quando 2% de glúten foi adicionado à mistura (Venkateswara et alii 1978).

Tsen et alii (1973) estudaram as propriedades de panificação de três farinhas de triticale e mostraram que as massas obtidas se desenvolveram prontamente, com baixa estabilidade durante a mistura no farinógrafo, indicando deficiência quantitativa de glúten, o que foi confirmado por Singh (1976).

Haber et alii (1976) estudando as características de gelatinização da farinha de triticale, constataram que a mesma apresentou baixa viscosidade máxima no amilógrafo, devido ao elevado teor de alfa-amilase e de enzimas proteolíticas.

Jardine (1980) produziu pães com farinha de trigo contendo 10 e 20% de triticale dos cerrados que superaram o padrão de trigo em qualidade, uma vez que, provavelmente, o excesso de alfa-amilase no triticale compensou a deficiência desta no trigo. Este fato é importante uma vez que a grande maioria das padarias recorre, atualmente, ao emprego de alfa-amilase, um produto relativamente caro, que poderia ser substituído pela adição de farinha de triticale.

A possibilidade do uso de triticale para a fabricação de massas alimentícias foi abordada por Lorenz et alii (1972a). Os autores verificaram que não houve dife-

renças muito sensíveis na cor e textura entre as massas preparadas com oços a partir das farinhas de triticale, de trigo puro, de farinha "all purpose" e de semolina de trigo durum; as massas elaboradas com triticale, entretanto, mostraram maiores perdas por cozimento em relação àquelas feitas com semolina. Também, massas preparadas com triticale apresentaram menores tempos de cozimento, bem como maior tolerância a prolongados tempos de cocção. Esta conclusão foi confirmada por Lorenz (1972).

Thompson & Vaisy citados por Wu et alii (1977), utilizaram farinhas de triticale, cloradas e não cloradas, para a elaboração de bolos e concluíram que as primeiras foram superiores em volume, na contagem de pontos para o miolo e na avaliação pelo texturômetro. No entanto, Lorenz (1974), concluiu que as farinhas de triticale não se compararam favoravelmente com as de trigo mole, para o preparo de bolos.

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a qualidade e o comportamento de farinhas de trigo e triticale, procedentes dos cerrados, na produção industrial de pães, biscoitos, bolos e massas alimentícias.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Material

Foram utilizadas duas cultivares de trigo, IAC-5 (5.373 kg) e Alondra 4546 (1.199 kg), e uma linhagem de triticale, PFT 765, procedentes de campos-piloto de pesquisa de Taquara, DF (760 kg), Cristalina, GO (2.270 kg), São Gotardo, MG (1.510 kg) e Curvelo, MG (1.283 kg), todos situados na região dos cerrados (Fig. 1), produzidas nas seguintes condições:

Taquara — durante a estação das águas (janeiro-maio), sem irrigação.

Cristalina — durante a estação seca (maio-setembro), com irrigação por aspersão.

São Gotardo — durante a estação das águas, sem irrigação.

Curvelo — durante a estação seca, com irrigação por corrugação e por banhos em várzea.

A experimentação ao nível de campo esteve a cargo do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC/EMBRAPA) e foi realizada durante o ano agrícola de 1981.

2.2. Métodos

2.2.1 Análises químicas e físicas

O peso hectolítrico dos grãos foi determinado em balança Dalle-Molle.

As determinações de umidade, nitrogênio total e cinza, nas amostras de

trigo e triticale, nas farinhas obtidas e nas misturas de farinha de trigo com 10, 20 e 30% de farinha de triticale, foram feitas segundo métodos da "American Association of Cereal Chemists" (A.A.C.C. 1969). A fibra bruta foi determinada pelo método de Kurschner & Hanak, modificado por L. Belkuci (Villavecchia 1937).

A cor das farinhas foi determinada em colorímetro Kent-Jones & Martin, segundo Kent-Jones & Amos (1967).

2.2.2 Propriedades visco-amilográficas das farinhas

Foram determinadas pelo amilógrafo Brabender, com 70g de farinha a 14% de umidade.

2.2.3 Propriedades farinográficas

Foram determinadas no farinógrafo Brabender, pelo sistema farinha-água (S.F.A.), segundo o método número 54-21 da "American Association of Cereal Chemists" (A.A.C.C. 1969).

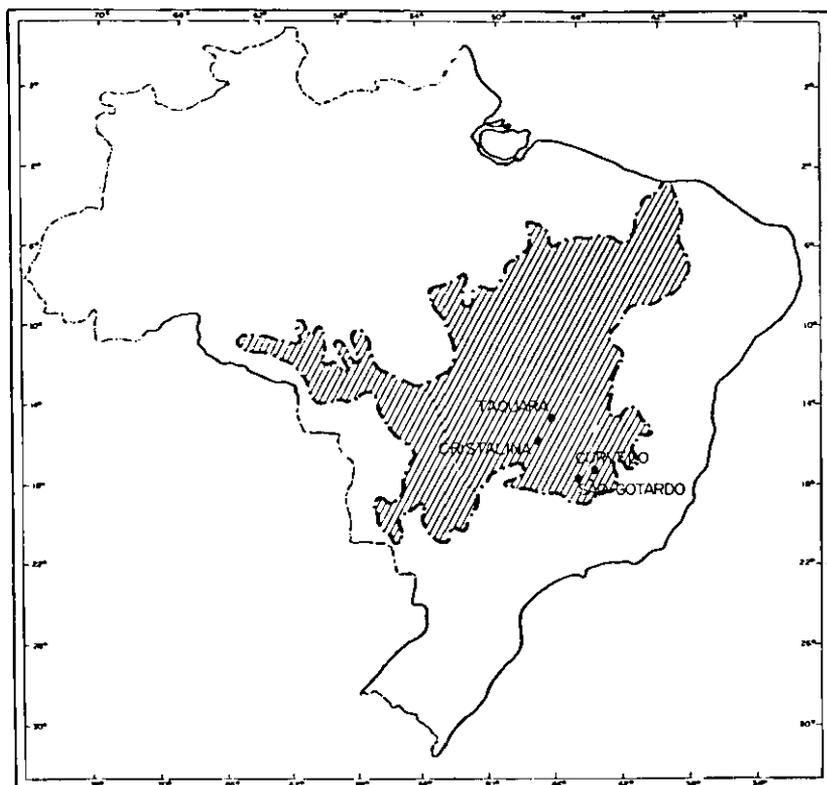


Figura 1 - Mapa do Cerrado

2.2.4 Moagem do trigo e triticale

A moagem do trigo (6.572 kg) e do triticale (5.823 kg) foi efetuada no moinho da Indústria e Comércio Moageira S/A, Petrópolis/RJ, sendo estes totais constituídos da mistura dos materiais provenientes dos campos-pilotos de pesquisa mencionados em 2.1., obedecendo o processamento aos fluxogramas das Figuras 2 e 3.

Como a quantidade de material, tanto de trigo como de triticale, procedente de cada campo-piloto, foi insuficiente para uma moagem individual, dadas as dimensões do moinho, optou-se pela moagem conjunta do trigo e moagem conjunta do triticale. As misturas foram feitas despejando-se alternadamente o material das diversas procedências sobre um transportador de parafuso-sem-fim, que o levou à balança. Imediatamente foi feita a primeira limpeza, efetuada em separador de palha, pó e outras impurezas grosseiras, seguindo para o separador de pedras, polidor horizontal e tarara (aspirador de pó).

A seguir, o trigo foi levado ao molhador, onde sofreu ajuste de umidade para 15,0%, passando ao silo de descanso onde permaneceu por 16 horas. Uma vez terminado o descanso, o trigo sofreu a segunda limpeza em polidor vertical e aspiração de pó pela tarara, indo para o silo e aguardando a moagem. Esta foi feita através de um sistema de 5 passagens em cilindros raíados e 11 passagens em cilindros lisos.

O triticale, após a primeira limpeza, foi para um silo, sendo depois submetido, à segunda limpeza, procedendo-se daí em diante como foi feito para o trigo. O triticale, por apresentar uma umidade de 14,10%, o suficiente para sua moagem, não sofreu condicionamento.

Os moinhos, com capacidade de moagem de aproximadamente 90 ton/24 horas, eram de origem tcheca e o restante dos equipamentos, de procedência nacional e de diversas marcas. Para a moagem dos dois produtos não foram feitos ajustes especiais nos moinhos e outros equipamentos.

Como na indústria moageira nacional separa-se, atualmente, até 45% de farinha especial da farinha total produzida, sendo o restante de farinha comum, optou-se também pela separação de farinha especial e comum, tanto para o trigo como para o triticale.

As farinhas e o farelo foram ensacados em sacos de 50 kg e 30 kg, respectivamente.

2.2.5 Testes de panificação

a) Pão francês (bisnagas)

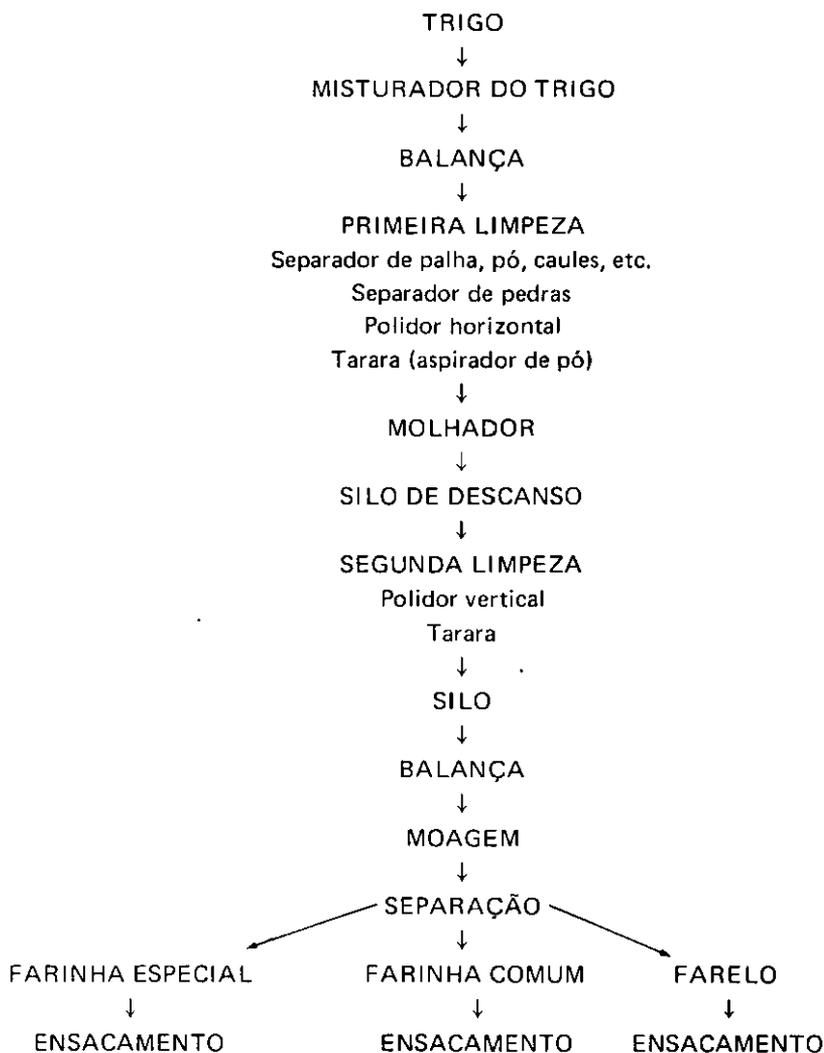


Figura 2 – Fluxograma da moagem do trigo.

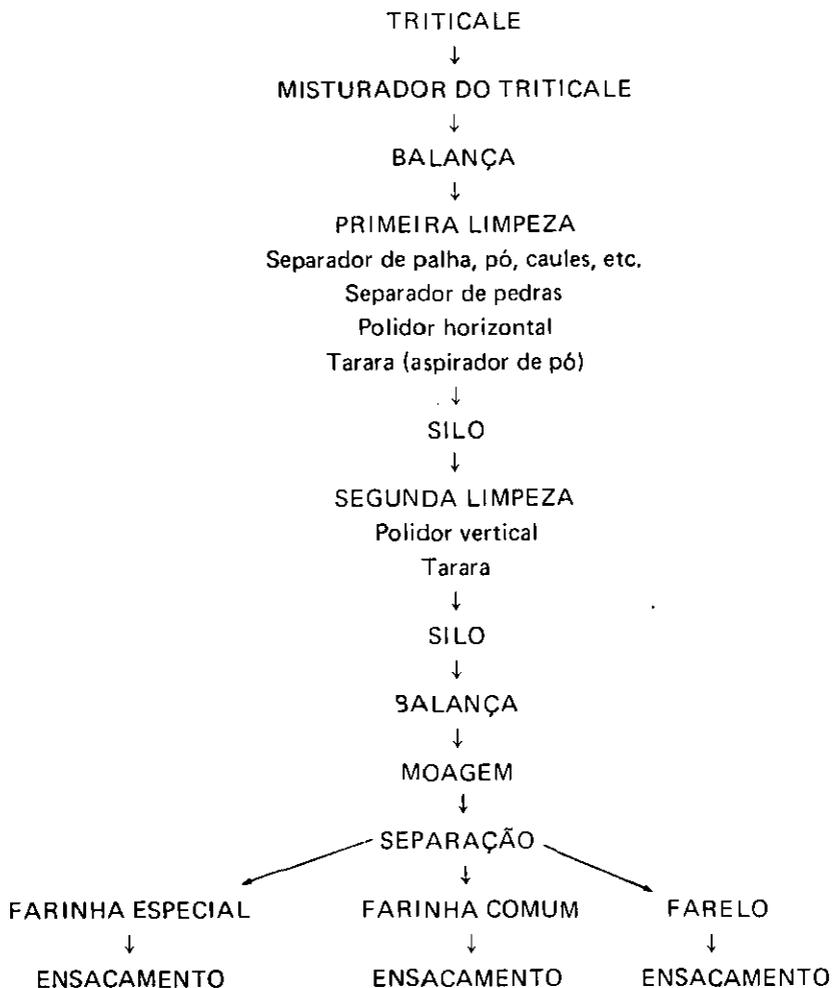


Figura 3 – Fluxograma da moagem do triticale.

As bisnagas foram produzidas na Padaria e Confeitaria Única, localizada em Petrópolis-RJ, de acordo com a seguinte formulação:

		90%	80%	70%
	Farinha	F. trigo	F. trigo	F. trigo
	de	+ 10% F.	+ 20% F.	+ 30% F.
	trigo	triticale	triticale	triticale
	(g)	(g)	(g)	(g)
Farinha de trigo *	25.000	22.500	20.000	17.500
Farinha de triticale*	—	2.500	5.000	7.500
Sal	500	500	500	500
Fermento fresco prensado	1.000	1.000	1.000	1.000
Diastase	5	5	5	5
Mundi—Pan (8% de ácido ascórbico)	5	5	5	5
Esterlac	100	100	100	100
Lactopan (emulsificante)	100	100	100	100
Água	Variável			

* As farinhas de trigo e triticale foram obtidas misturando-se as farinhas especiais com as comuns, na proporção obtida pela moagem.

A quantidade de água utilizada em cada formulação foi variável e suficiente para a obtenção de massas com boas características de manuseio. Os tempos de mistura (misturadeira SIAM-UTIL, modelo Tweedy com 450rpm) foram 6,5; 5,0; 4,0 e 4,0 minutos, respectivamente, para a farinha de trigo e com 10, 20 e 30% de substituição desta por farinha de triticale. Os ingredientes usados foram incorporados em duas fases. Primeiramente foram misturados farinha, Diastase, Mundi-Pan, Esterlac, Lactopan, sal e parte de água. Após a metade do tempo total da mistura incorporou-se o fermento e a parte restante da água.

Depois de misturadas, as massas foram colocadas em mesa untada com óleo vegetal, divididas em pedaços e imediatamente cortadas (150g) em máquina divisora. As massas divididas foram colocadas nos tabuleiros onde permaneceram por 20 a 30 minutos, moldadas e levadas para fermentar por 60 a 70 minutos ao ambiente. O ponto final de fermentação foi determinado através do "toque de dedo". Finalmente a massa foi levada ao forno (aquecimento a lenha), com injeção de vapor, a uma temperatura de 200°C que, após a entrada da carga, caiu para 180°C, temperatura de regime.

O julgamento dos pães foi feito por 6 provadores, com 9 repetições, para os seguintes tratamentos:

- 1) Farinha de trigo.
- 2) 90% de farinha de trigo + 10% de farinha de triticale.
- 3) 80% de farinha de trigo + 20% de farinha de triticale.
- 4) 70% de farinha de trigo + 30% de farinha de triticale.

Para estabelecer a diferença entre o tratamento 1 e os demais tratamentos quanto à aparência e sabor, aplicou-se teste triangular com 30 provadores. Os resultados foram comparados, ao nível de significância de 0,1%, com valores da tabela citada por Roessler et alii (1978).

O delineamento estatístico foi blocos casualizados, fixando-se o nível de significância em 1%. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey (Gomes 1977).

b) Pão industrial

Os pães foram preparados na firma Pão Americano Ind. e Com. S/A – Rio de Janeiro - RJ, pelo sistema da American Machine Foundry.

Para o fabrico dos pães usou-se 80% de farinha de trigo comercial (constituída de farinha especial e farinha comum, em partes iguais) e 20% de farinha de triticale. Todos os outros ingredientes usados nas formulações foram iguais aos da fabricação normal da indústria ou seja: gordura hidrogenada vegetal, açúcar, sal, fermento fresco prensado e água. Além da fermentação normal, foram feitos dois tratamentos:

1.º tratamento: 80% de farinha de trigo comercial + 20% de farinha de triticale.

tempo de fermentação de 240 minutos

2.º tratamento: 80% de farinha de trigo comercial + 20% de farinha de triticale.

tempo de fermentação de 140 minutos.

A estufa de fermentação e o forno usados foram da marca Baker-Perkins e o fluxograma encontra-se na Figura 4.

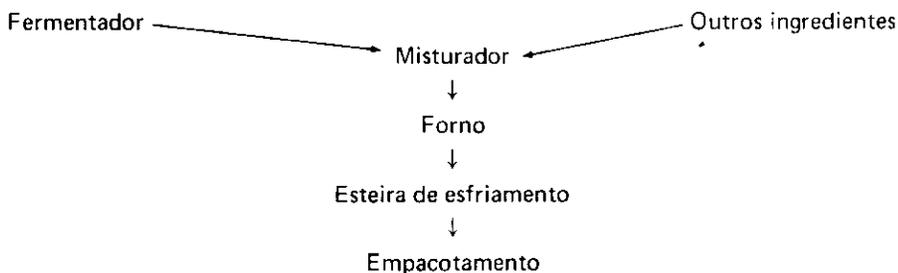


Figura 4 – Fluxograma da obtenção de pães-de-forma tipo americano.

Os pães foram analisados por 6 provadores, com 5 repetições, para os seguintes tratamentos:

- 1) formulação normal da fábrica.
- 2) 80% de farinha de trigo comercial + 20% de farinha de triticale.
tempo de fermentação: 240 minutos.
- 3) 80% de farinha de trigo comercial + 20% de farinha de triticale.
tempo de fermentação: 140 minutos.

O delineamento estatístico foi blocos casualizados, fixando-se o nível de significância em 1%. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey (Gomes 1977).

2.2.6 Avaliação da qualidade dos pães

Após esfriamento, os volumes dos pães produzidos foram determinados pelo método do deslocamento de sementes, usando-se uma forma com volume pré-determinado. Os pesos dos mesmos foram também obtidos, permitindo o cálculo dos respectivos volumes específicos. Estes valores, multiplicados por 3,33, podem resultar num total de até 20 pontos, correspondente a um pão com volume específico de 6,0, considerado ótimo. Outras características externas consideradas foram cor da crosta (10 pontos), quebra e pestana (5 pontos) e simetria ou forma (5 pontos), podendo alcançar um total máximo de até 40 pontos.

As características internas (máximo de até 60 pontos) foram avaliadas através do julgamento da crosta (5 pontos), cor do miolo (10 pontos), granulidade do miolo (10 pontos), textura do miolo (10 pontos), aroma (10 pontos) e sabor (15 pontos). Um total de 100 pontos pode ser alcançado somando-se todas essas características (El-Dash 1978).

Todos os tipos de pão obtidos neste trabalho foram classificados pela tabela abaixo, de acordo com o total de pontos recebidos:

TABELA 1 – Avaliação da qualidade do pão em função do total de pontos

Total de pontos	Qualidade do pão
<70	sofrível
70-80	regular
80-90	boa
>90	muito boa

2.2.7 Biscoitos

Os biscoitos foram fabricados na Indústria de Produtos Alimentícios Piraquê S/A, Rio de Janeiro-RJ, com equipamentos e formulações normais da fá-

brica, tendo havido apenas substituição parcial ou total da farinha de trigo pela de triticale. Foram produzidos biscoitos dos tipos: fermentado (Cream Cracker), salgado (Drink), doce seco (Maizena) e doce amanteigado (Pi-coco).

a) Fermentado (Cream Cracker).

Quatro formulações de Cream Crackers foram utilizadas, com a seguinte composição em farinhas:

- 1) farinha de trigo comercial.
- 2) farinha de trigo do cerrado.
- 3) 80% de farinha de trigo do cerrado + 20% de farinha de triticale.
- 4) farinha de triticale.

Outros ingredientes usados nas fórmulas foram: gordura vegetal, açúcar, malte, leite, levedura, sal e água.

O equipamento usado foi Baker-Perkins, tendo o forno 74m de comprimento e esteira com 80 cm de largura.

Os biscoitos foram fabricados de acordo com o fluxograma da Figura 5.

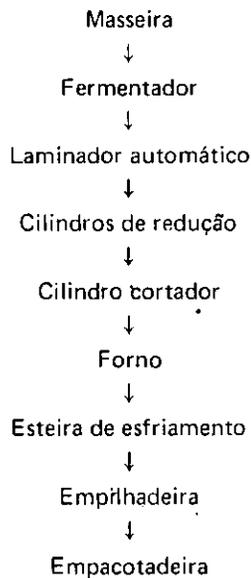


Figura 5 – Fluxograma da obtenção de biscoitos fermentados (Cream-Crackers).

b) Salgados (Drink)

Para o preparo destes biscoitos usou-se farinha de triticale, em substituição total à farinha de trigo. Outros ingredientes usados na fórmula foram: gordura vegetal, açúcar, malte, leite, sal e água.

O equipamento usado foi Baker-Perkins, tendo o forno 78m de comprimento e esteira com largura de 1m.

O fabrico destes biscoitos obedeceu ao fluxograma da Figura 6.

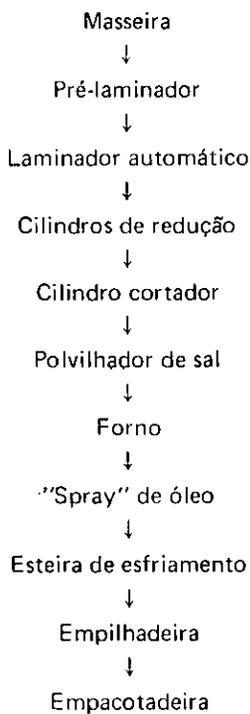


Figura 6 – Fluxograma da obtenção de biscoitos salgados (Drink).

c) Doces secos (Maizena)

No preparo destes biscoitos usou-se farinha de triticales, em substituição total à farinha de trigo. Outros ingredientes usados na fórmula foram: açúcar, gordura vegetal, amido de milho, leite, malte, sal, aromatizante e água.

Foi empregado equipamento Simon-Vicars, tendo o forno 93m de comprimento, com largura de esteira de 1,20m.

A elaboração dos biscoitos obedeceu ao fluxograma da Figura 7.

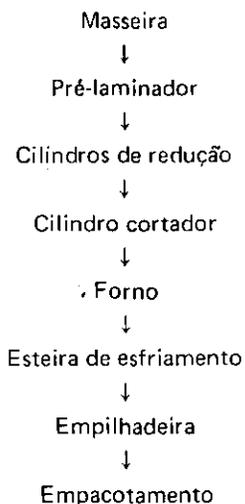


Figura 7 – Fluxograma da obtenção de biscoitos doces secos (Maizena).

d) Doces amanteigados (Pi-coco)

Para o preparo destes biscoitos usou-se farinha de triticales, em substituição total à farinha de trigo, participando da formação ainda os seguintes ingredientes: açúcar, gordura vegetal, amido de milho, leite, malte, sal, coco natural, aromatizante e água.

O equipamento usado foi Simon-Vicars, tendo o forno 70m de comprimento e largura de esteira de 80cm.

O fabrico obedeceu ao fluxograma da Figura 8.



Figura 8 – Fluxograma da obtenção de biscoitos doces amanteigados (Pi-coco)

Na análise sensorial, para os quatro diferentes tipos de biscoitos, foi aplicado teste de preferência, através de uma escala de 7 pontos: 1 – péssima, 2 – muito ruim, 3 – ruim, 4 – regular, 5 – boa, 6 – muito boa, 7 – excelente. Foram testados biscoitos tipo Cream Crackers preparados de acordo com os seguintes tratamentos: 1) farinha de trigo comercial, fabricação normal; 2) farinha de trigo do cerrado; 3) 80% de farinha de trigo do cerrado + 20% de farinha de triticale e, 4) farinha de triticale.

As características avaliadas por 10 provadores, com 3 repetições, foram: cor, sabor, textura e aceitação geral. Os resultados foram comparados estatisticamente, ao nível de significância de 1% e as médias confrontadas pelo teste de Tukey (Gomes 1977).

Para detectar diferença entre biscoitos Drink, Maizena e Pi-coco elaborados com farinha de trigo e de triticale e Cream Crackers, com os 4 tipos de farinha anteriormente citados, aplicou-se teste triangular com 10 provadores e 6 repetições. Os resultados foram comparados, ao nível de significância de 0,1%, com os valores da tabela citada por Roessler et alii (1978).

2.2.8 Bolos industriais

Os bolos foram produzidos pelo sistema Oakes na firma Pão Americano Ind. e Com. S/A – São Paulo - SP. Foram feitos 3 tratamentos:

- 1) farinha de trigo comercial.
- 2) 50% de farinha de trigo comercial + 50% de farinha de triticale.
- 3) farinha de triticale.

Todos os ingredientes usados nas formulações foram os mesmos, a saber: ovos, açúcar, sal, fermento químico, leite em pó, gordura, aromatizantes e água.

O forno utilizado foi da marca Baker-Perkins.

O fabrico de bolos obedeceu ao fluxograma da Figura 9.



Figura 9 – Fluxograma da obtenção de bolos industriais.

A análise sensorial foi feita utilizando-se o teste de ordenação, para aparência do miolo e sabor, por 10 provadores com 4 repetições.

O delineamento estatístico utilizado foi blocos casualizados, sendo os resultados interpretados ao nível de significância de 5%, pelo teste de Tukey e pela tabela citada por Kramer (1960).

2.2.9 Massas alimentícias

As massas alimentícias foram produzidas na firma Paty S/A – Produtos Alimentícios, Rio de Janeiro – RJ. Foram fabricados dois tipos de massa que, além de serem de maior comercialização, eram de formatos diferentes, a saber: espaguete e ninho, com a seguinte composição das farinhas:

- 1) farinha de trigo especial (comercial)
- 2) 80% de farinha de trigo especial (cerrado) + 20% de farinha de triticales especial.

As massas foram enriquecidas com beta-caroteno e o equipamento usado foi nacional, da marca Braibanti para espaguete e Mapa-Pavan para ninho. O tempo de secagem para o ninho foi de 18 horas e para o espaguete de 24 horas. O fluxograma do processo encontra-se na Figura 10.

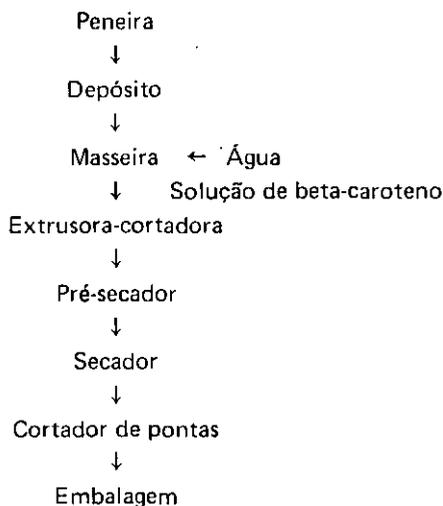


Figura 10 – Fluxograma da obtenção de massas alimentícias.

Fisicamente as massas alimentícias foram caracterizadas por testes de cozimento, incluindo aumento de peso e volume, perda de sólidos por cozimento e tempo de cozimento. Foram feitas 6 repetições para cada teste.

O volume do macarrão cru (V_1) foi determinado numa proveta de 1 litro, contendo 400ml de água, medindo-se o volume de água deslocada por 100g de macarrão (P_1). O cozimento foi feito em panela contendo 1 litro de água fervente, por 20 minutos, mexendo-se levemente de 5 em 5 minutos. Após o cozimento, a água foi drenada para um bequer tarado (B_1) e o macarrão cozido foi pesado (P_2). A determinação do volume do macarrão cozido (V_2) foi feita como descrita anteriormente.

A água drenada foi levada ao banho-maria para evaporação e a secagem foi feita em estufa a 130°C por 1 hora. Para a determinação da perda de sólidos, pesou-se o bequer após a secagem (B_2).

Cálculos:

$$\text{Aumento de peso por cozimento} = P_2 - P_1 \cdot (g/100g)$$

$$\text{Aumento de volume por cozimento} = 100 \frac{(V_2 - V_1)}{V} (\text{cm}^3/100\text{cm}^3)$$

$$\text{Perda de sólidos por cozimento} = B_2 - B_1 (g/100g)$$

Para determinar o tempo de cozimento, 100g de macarrão foram cozidos em panela contendo 1 litro de água fervente, mexendo-se levemente. Para verificar se o macarrão já estava cozido, após 5 minutos de cozimento um peda-

ço era esmagado entre dois vidros, a cada minuto, até que se observasse que todo o amido estava gelatinizado.

Sensorialmente as massas alimentícias foram analisadas quanto à preferência, através de uma escala de 7 pontos (igual à utilizada para biscoitos), para cor, sabor e textura. A equipe sensorial constou de 10 provadores e foram feitas 3 repetições. O tempo de cozimento adotado foi o obtido conforme descrito acima.

Os resultados foram analisados estatisticamente, ao nível de significância de 1%, e as médias confrontadas através do teste de Tukey. (Gomes 1977).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Moagem

O trigo foi limpo e moído segundo o fluxograma da Figura 2. Na limpeza separou-se 1,3% de impurezas.

O trigo limpo, de peso hectolítrico 77,9, considerado acima da média brasileira, foi condicionado a 15% de umidade e moído. Durante a moagem, provavelmente devido à umidade excessiva do trigo, ocorreram entupimentos em tubulações e cicloneletes, que foram facilmente eliminados. Foi obtida uma extração de 76,9% de farinha sendo 42,6% de farinha especial e 57,4% de farinha comum.

Atualmente os moinhos produzem uma média de 45% de farinha especial e 55% de farinha comum, estando os valores obtidos próximos da média, que pode ser alcançada facilmente por uma simples manobra de válvulas. O tempo de moagem para o trigo foi de 3 horas.

O triticale foi limpo e moído segundo o fluxograma da Figura 3. Na limpeza separou-se 1% de impurezas e o peso hectolítrico do triticale limpo foi 73,2. Como o peso hectolítrico do triticale geralmente é menor que o do trigo, este valor foi considerado bom. A extração foi 72,6% de farinha, sendo 39,1% de farinha especial e 60,9% de farinha comum.

Como a cor da farinha comum foi clara (Tabela 2) poderia ter sido separada uma fração maior de farinha especial. O tempo de moagem para o triticale foi de 2h 45 min.

Como na moagem do trigo e triticale não foram feitos ajustes especiais, e dada a pequena quantidade disponível de cada cereal para as dimensões do moinho, é possível que resultados melhores possam ser obtidos quando se dispuser de maior quantidade de material, o que permitiria proceder a um melhor ajuste das condições de moagem.

Se considerarmos que os moinhos brasileiros constantemente moem trigo diferente e das mais diversas procedências, tendo que ajustar o moinho toda vez que recebem o cereal, não se prevêem dificuldades para a moagem eficiente de triticale e trigo do cerrado.

3.2 Análise das farinhas.

Observando a Tabela 2 notou-se que as farinhas de trigo e farinhas mistas com triticale, apresentaram teores de umidade mais altos que as farinhas de triticale. A umidade daquelas, em torno de 14%, foi um pouco elevada e provavelmente responsável pelos pequenos entupimentos havidos nas tubulações e ciclônets durante a moagem do trigo. Pode-se diminuir a umidade da farinha reduzindo o nível de adição de água no condicionamento ou então moer sem condicionamento, como foi feito com o triticale, que foi moído sem problemas.

O teor de fibra bruta e de cinza foi mais elevado para a farinha de trigo comum do que para os outros tipos de farinha de trigo. Do mesmo modo, a farinha de triticale comum teve teor mais alto de fibra e de cinza do que os outros tipos. Os teores de fibra e cinza foram sempre mais elevados nas farinhas de trigo que nas farinhas de triticale.

Os teores de proteína bruta na farinha de trigo comum e farinha de triticale comum foram mais altos que nas farinhas (mistura de farinha comum e especial) e farinhas especiais correspondentes.

TABELA 2 — Resultados de análise das farinhas

Farinha	Cor	Umidade (g/100g)	Fibra bruta (g/100g)	Cinza (g/100g)	Proteína bruta (N x 5,7) (g/100g)
Trigo	5,70	13,86	0,57	0,65	13,63
Triticale	6,05	13,26	0,31	0,54	10,62
Trigo especial	1,50	14,09	0,40	0,55	12,50
Trigo comum	7,50	13,90	0,76	0,79	14,40
Triticale especial	2,60	13,14	0,35	0,52	10,10
Triticale comum	10,50	13,49	0,37	0,58	10,83
10% triticale + 90% trigo	5,85	13,90	0,34	0,64	13,14
20% triticale + 80% trigo	6,30	13,80	0,30	0,61	12,87
30% triticale + 70% trigo	6,45	13,73	0,32	0,60	12,67

As farinhas de trigo sempre tiveram teor maior de proteína bruta que as farinhas de triticale. As farinhas mistas tiveram teores decrescentes de proteí-

na bruta com 10, 20 e 30% de substituição, indicando diluição da proteína bruta da farinha de trigo.

O colorímetro Kent-Jones mede a cor da farinha numa escala que varia de 0 a 14. Quanto mais baixo o índice obtido, mais clara é a farinha.

A farinha de trigo especial mostrou a cor mais clara (1,50) e pelo índice da cor da farinha de trigo (5,70) poder-se-ia ter alcançado uma extração maior desta (em torno de 78%), até cor 7.00. A farinha de triticales especial também apresentou cor bem clara (2,60) e ainda pelo índice de 6,05 da farinha de triticales também poder-se-ia levar a extração de farinha até alcançar índice 7.00.

3.3 Características visco-amilográficas das farinhas.

A viscosidade é um dos fatores mais importantes no controle da qualidade da farinha e de seus produtos. Segundo Leach (1965), ela é afetada pela temperatura, pelo tipo e quantidade de amido, pela quantidade de amido danificado na moagem e, também, pela concentração e temperatura de inativação da enzima alfa-amilase.

Na determinação dos visco-amilogramas das farinhas de trigo foram usadas 70g de farinha na base de 14% de umidade, ao invés de 100g, como estabelece o método da A.A.C.C. 22-10, porque com esta quantidade de farinha a viscosidade máxima ultrapassou 1000 unidades amilográficas. A temperatura inicial de medida da viscosidade e a temperatura da viscosidade máxima foram mais elevadas para a farinha de trigo comum do que para a farinha de trigo especial e a farinha de trigo. No entanto, a viscosidade máxima da farinha de trigo comum foi inferior à viscosidade máxima das outras duas, provavelmente resultado de uma maior hidrólise dos amidos desta farinha do que das outras duas.

Embora os parâmetros visco-amilográficos não sejam uma determinação da atividade enzimática da farinha, estes são influenciados pelo teor de enzimas amilolíticas presentes na mesma. Havendo alta atividade alfa-amilolítica na farinha, é preciso aumentar a concentração da farinha para que a viscosidade atinja um valor mínimo detectável pelo amilógrafo. Lorenz (1972 e 1974), mostrou que a farinha de triticales tem alta atividade alfa amilolítica e por isso, 70g de farinha foram insuficientes para registrar a viscosidade da suspensão pelo amilógrafo.

A substituição de farinha de trigo por quantidades crescentes de farinha de triticales, na produção de farinhas mistas, causou decréscimos na temperatura inicial de medida da viscosidade, na temperatura de viscosidade máxima e na viscosidade máxima (Tabela 3). Estas mesmas alterações em amilogramas foram detectadas por Anker & Geddes (1944), quando takadiastase foi adicionada ao amido de trigo. Como o teor de amido solúvel lixiviado dos grânulos

é o fator que mais contribui para a viscosidade da suspensão (Miller et alii 1973), o decréscimo de todos estes parâmetros foi causado, provavelmente, pela hidrólise amilolítica do amido solúvel.

Os valores da viscosidade mínima à temperatura constante de 95° C foram inferiores aos valores da viscosidade máxima, para todos os níveis de substituição (Tabela 3). Esta diminuição é explicada pelo enfraquecimento e ruptura das ligações de hidrogênio e maior penetração de água, com maior entumescimento dos grânulos de amido. Devido a isso, as forças de ligação nos grânulos tornam-se mais fracas, aumentando a fragilidade dos mesmos, ocasionando as quebras térmicas e mecânicas das ligações durante o ciclo final do cozimento e causando como consequência uma queda na viscosidade.

Foram observados, também, valores progressivamente menores da viscosidade máxima no ciclo de resfriamento (Tabela 3) à medida que se substituiu a farinha de trigo por tritcale. Entretanto, estes valores foram superiores aos encontrados para a viscosidade à temperatura constante de 95° C devido ao fenômeno da retrogradação, que parece estar essencialmente ligado à amilose.

3.4 Absorção de água e propriedades de mistura da massa

3.4.1 Absorção de água

Segundo Johnson (1974) e Locken et alii (1972), a absorção de água é de fundamental importância na qualidade dos produtos de panificação. Geralmente uma alta absorção é desejável, pois resulta em um maior rendimento desses produtos. Entretanto, para que a massa retenha qualquer gás liberado durante a fermentação e o cozimento, a absorção de água deve ser ajustada a um nível ótimo, que é influenciado por vários fatores, dentre os quais o seu teor em proteína e amido (Pratt Jr. 1974) e os ingredientes que entram na fórmula (El-Dash 1978).

Substituindo-se a farinha de trigo por quantidades crescentes de farinha de tritcale (Tabela 4) obteve-se uma absorção específica de água para a farinha de trigo de 0,641 ml/g e para as farinhas de tritcale aos níveis de 10, 20 e 30% de substituição, 0,591 ml/g, 0,601 ml/g e 0,597 ml/g, respectivamente, com uma média de 0,596 ml/g para a farinha de tritcale. Esses resultados indicaram que, à medida que se substituiu a farinha de tritcale, houve uma diminuição na absorção de água em relação à farinha de trigo.

TABELA 3 – Características viscoamilográficas das farinhas.

F A R I N H A	Temperatura inicial de medi- da da visco- sidade (°C)	Temperatura de medida da visco- sidade máxi- ma (°C)	Viscosidade máxima (U. A.)	Visc. mínima a temperatura constante de 95°C (U. A.)	Viscosidade no ciclo de res- friamento a 50°C (U. A.)
Trigo	77,5	91,0	860	400	830
Triticale	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
Trigo especial	77,5	88,0	870	490	990
Trigo comum	80,5	92,5	790	350	830
Triticale especial	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
Triticale comum	n/d	n/d	n/d	n/d	n/d
90% de trigo + 10% de triticale	76,0	88,0	530	140	360
80% de trigo + 20% de triticale	74,5	87,0	360	30	190
70% de trigo + 30% de triticale	73,0	86,0	250	zero	zero
80% de trigo especial + 20% de triticale especial	71,0	82,0	420	90	250

n/d – não detectável

TABELA 4 – Absorção de água e propriedades de mistura da massa

FARINHA	ABSORÇÃO DE ÁGUA (%)	TEMPO DE CHEGADA (MIN.)	TEMPO DESENVOLVIMENTO MÁXIMO (MIN.)	VALORÍMETRO (U. B.)	ESTABILIDADE DA MASSA (MIN.)	TEMPO DE SAÍDA (MIN.)	ÍNDICE DE TOLERÂNCIA DA MASSA À MISTURA (U. F.)	DEBILITAMENTO OU QUEDA APÓS 20 MIN. (U. F.)	TEMPO DE QUEBRA (MIN.)
Trigo	64,1	3,0	6,0	62	13,5	16,5	40	70	14,0
Triticale	60,2	1,0	5,5	57	8,0	9,0	50	120	9,0
Trigo especial	61,4	2,5	6,0	60	11,0	13,5	20	70	14,0
Trigo comum	65,3	3,0	5,0	65	15,5	18,5	30	40	18,5
Triticale especial	57,5	1,0	5,0	54	9,0	10,0	50	110	10,0
Triticale comum	61,2	1,5	6,5	60	9,0	10,5	40	130	10,5
90% de trigo + 10% de triticale	63,6	3,0	6,0	60	7,5	10,5	40	70	10,5
80% de trigo + 20% de triticale	63,3	4,0	6,5	62	7,0	11,0	40	70	12,0
70% de trigo + 30% de triticale	62,8	3,0	5,7	54	6,0	9,0	50	100	9,0
80% de trigo especial + 20% de triticale	61,0	3,0	6,0	60	10,0	13,0	20	80	14,0

3.4.2 Propriedades de mistura da massa

Através da aplicação de trabalho mecânico, o farinógrafo caracteriza as propriedades de mistura da massa, obtidas pela interpretação do farinograma. O desenvolvimento ótima da massa depende das propriedades de mistura da mesma.

O tempo de chegada é o tempo, em minutos, requerido para que a linha superior do gráfico atinja a linha de 500 unidades farinográficas (U.F.), após a partida do misturador e adição da água. Este valor é uma medida da velocidade de absorção de água pela farinha.

Segundo Bloksma (1971), o tempo de chegada depende principalmente da quantidade e da qualidade da proteína e da granulidade da farinha. Os resultados encontrados (Tabela 4) mostraram que o tempo de chegada, para a farinha de triticale, foi bem menor que os obtidos para as de trigo e para as farinhas mistas resultantes das substituições aos níveis de 10 e 30%. Com a presença de 20% de farinha de triticale na farinha de trigo, a velocidade de embebição de água da farinha foi diminuída indicando que, para se obter a consistência ótima da massa, foi preciso que ela fosse misturada por mais tempo.

O tempo de desenvolvimento máximo da massa é o tempo, em minutos, que a massa leva para atingir o ponto máximo da curva e, está relacionado com o tempo ótimo de mistura. Segundo Tanaka & Tipples (1969), este parâmetro dá uma melhor indicação do ponto ótimo de energia necessária para o desenvolvimento mecânico da massa.

Nos resultados encontrados na Tabela 4, verificou-se que ao se substituir até 20% de farinha de trigo por farinha de triticale, houve um aumento no tempo de desenvolvimento máximo, indicando que neste nível de substituição, a farinha de triticale exigiu maior energia de mistura para desenvolver a estrutura da rede de glúten. A adição de farinha de triticale acima desse nível causou uma diminuição no tempo de desenvolvimento da massa, provavelmente devido a uma redução na estabilidade da rede de glúten, visto que a estabilidade da massa à mistura foi reduzida.

O tempo de saída ou o tempo em minutos, obtido desde o início do teste até a saída do gráfico da linha de 500 U.F., indica que, após esse tempo, a massa não deverá mais ser misturada. Os resultados obtidos (Tabela 4), indicaram que a substituição da farinha de trigo por farinha de triticale reduziu o tempo de saída devido à diminuição da estabilidade da massa.

A estabilidade da massa é uma indicação da qualidade da farinha, existindo uma relação entre a qualidade da proteína da farinha e a estabilidade da massa. Compreende a diferença entre o tempo de saída e o tempo de chegada. O efeito enfraquecedor da farinha de triticale, na estrutura do glúten, tornou-se evidente com a diminuição da estabilidade da massa à medida que aumentou a substituição de farinha de trigo por farinha de triticale (Tabela 4).

O índice de tolerância da massa à mistura, é a diferença, em U.F., entre o topo da curva no ponto de desenvolvimento máximo da massa e o topo da curva, medido 5 minutos após este desenvolvimento ter sido atingido. Este parâmetro indica que, após esse tempo, se a operação de mistura da massa continua, começará a haver um enfraquecimento do glúten e, conseqüentemente, uma diminuição na qualidade da massa. Os resultados apresentados na Tabela 4, indicaram que o índice de tolerância permaneceu estável até o nível de 20% de substituição de farinha de trigo por farinha de triticales. Entretanto, ao nível de 30% de substituição, o índice de tolerância aumentou significativamente, demonstrando quebra na rede de glúten e indicando que, com a adição de 30% de farinha de triticales, a tolerância da massa à mistura tornou-se crítica devido à diminuição da estabilidade.

O debilitamento ou queda após 20 minutos é o número em U.F. obtido 20 minutos após o início da mistura, tomando-se por base a distância do meio da curva, até a linha de 500 U.F. Nos resultados apresentados na Tabela 4, um valor muito alto foi encontrado para as farinhas de triticales especial e comum, indicando uma quebra na rede do glúten. Normalmente, um menor valor na queda após 20 minutos indica uma melhor propriedade de mistura da massa e, conseqüentemente, uma melhor qualidade da massa. Nas substituições da farinha de trigo por farinha de triticales, até o nível de 20%, os valores encontrados foram iguais ao obtido para a farinha de trigo. Entretanto, ao nível de 30% de substituição, o efeito enfraquecedor da farinha de triticales sobre a farinha de trigo se faz notar pelo aumento da queda após 20 minutos.

Tempo de quebra é o tempo decorrido, em minutos, desde o início da mistura, até que o centro da curva atinja a linha de 470 U.F. Um valor muito baixo neste índice foi encontrado para as farinhas de triticales e suas frações (especial e comum). A tolerância da massa à mistura diminuiu à medida que se substituiu farinha de trigo por farinha de triticales. Entretanto, ao nível de 20% de substituição, houve um ligeiro aumento no tempo de quebra, mostrando que nesse nível ocorreu melhoria nas propriedades da massa.

3.5 Pão francês

Pela média de contagem total de pontos (T. Jela 5), observou-se que não houve diferença estatisticamente significativa entre os pães elaborados com farinha de trigo e com substituição desta por 10 e 20% de farinha de triticales. Os pães produzidos com substituição de 30% obtiveram a menor média, diferindo estatisticamente dos demais. De acordo com a Tabela 1 todos os pães foram considerados de boa qualidade.

Em relação ao volume, cor da crosta, simetria ou forma, caráter da crosta, cor, granulação e textura do miolo, aroma e sabor, não houve diferenças significativas entre o pão de farinha de trigo e os das substituições até 20%.

Os pães resultantes da farinha de trigo e da substituição desta por 10 e 20% de triticales mostraram médias para textura do miolo que não diferiram estatisticamente entre si; para o nível de 30%, entretanto, os pães obtiveram a menor média para a característica em questão.

Quanto à quebra e pestana, a maior média foi obtida com o pão de farinha de trigo, seguida por 10 e 20% de substituição por farinha de triticales. Os pães elaborados com 30% de farinha de triticales sempre obtiveram a menor média, para todas as características analisadas.

Pelos resultados das características farinográficas (Tabela 4) verificou-se que, embora todas as massas tenham apresentado tempos de desenvolvimento máximo superiores a 5 minutos, de acordo com as recomendações de El-Dash (1976), as estabilidades das mesmas, com exceção da farinha de trigo pura, estiveram um pouco aquém do valor mínimo (8 minutos) necessário para panificações que empregam misturadoras de alta velocidade, como do tipo Tweedy (450 rpm). O índice de tolerância da massa à mistura e o debilitamento ou queda após 20 minutos aumentaram, para o nível de substituição de 30%, indicando um enfraquecimento da farinha de trigo. Para os níveis de 10 e 20%, por outro lado, não se constataron modificações nestes dois parâmetros, em relação à testemunha (trigo). A análise dos farinogramas também sugere ser o nível de 20% o ponto crítico de adição do triticales usado neste trabalho.

O teste triangular, que foi aplicado para detectar diferenças quanto à aparência e sabor (Tabela 6), entre os pães elaborados com farinha de trigo (1) e em mistura com 10 (2), 20 (3) e 30% (4) de farinha de triticales, mostrou que quanto à aparência houve diferença significativa ao nível de 5%, 1% e 0,1%, respectivamente. Quanto ao sabor não houve diferença para as três comparações, confirmando os resultados obtidos anteriormente (Tabela 5) quando não foram encontradas diferenças significativas entre pães elaborados com farinha de trigo e farinhas mistas.

TABELA 5 — Médias do volume, das características externas e internas e da contagem total de pontos de pães tipo francês elaborados com farinha de trigo ou com substituições por farinha de triticale.

Farinha	Volume (V. esp. cm ³ /g) x 3,33	Características externas				Características internas					Contagem Total
		Cor de crosta	Quebra e pestanas	Simetria ou forma	Caráter de crosta	Cor do miolo	Granulação do miolo	Textura do miolo	Aroma	Sabor	
Trigo	20,0 ^a	8,8 ^a	4,6 ^a	4,1 ^a	4,2 ^a	8,7 ^a	8,5 ^a	8,9 ^a	8,9 ^a	13,0 ^{ab}	89,7 ^a
10% de triticale + 90% de trigo	20,0 ^a	8,7 ^a	4,1 ^b	4,2 ^a	4,2 ^a	8,8 ^a	8,7 ^a	8,9 ^a	8,8 ^a	13,2 ^a	89,6 ^a
20% de triticale + 80% de trigo	19,8 ^a	9,0 ^a	4,0 ^b	4,2 ^a	3,9 ^a	8,5 ^a	8,5 ^a	8,6 ^a	8,7 ^{ab}	12,8 ^{ab}	88,0 ^a
30% de triticale + 70% de trigo	18,4 ^b	8,2 ^b	3,3 ^c	3,5 ^b	3,5 ^b	7,4 ^b	7,8 ^b	7,7 ^b	8,3 ^b	12,6 ^b	80,7 ^b
QM	30,22 *	6,46**	16,35**	4,76**	5,64**	24,14**	9,78**	15,98**	3,63 **	3,31**	975,74**
CV (%)	4,25	10,61	17,54	18,80	18,08	10,71	9,91	9,97	10,32	18,62	5,04
dms (0,05)	0,4155	0,4611	0,3501	0,3743	0,3572	0,4473	0,4155	0,4244	0,4638	0,5340	2,1927
dms (0,01)	0,5059	0,5615	0,4263	0,4558	0,4349	0,5447	0,5069	0,5168	0,5648	0,6503	2,6701

As médias seguidas por letras diferentes, em cada coluna, diferiram estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 1%. Para cor da crosta, aroma e sabor, as médias dos pães com 10% e 30% de triticale diferem entre si ao nível de 5%.

* (P ≤ 0,05)

** (P ≤ 0,01)

TABELA 6 – Resultados do teste triangular para avaliação da diferença de aparência e sabor do pão francês elaborado com diferentes farinhas.

Comparações	Julgamentos	
	Totais	Corretos
APARÊNCIA		
1 x 2	30	15*
1 x 3	30	17**
1 x 4	30	29***
SABOR		
1 x 2	30	14
1 x 3	30	13
1 x 4	30	13

* ($P \leq 0,05$)

** ($P \leq 0,01$)

*** ($P \leq 0,001$)

3.6 Pão industrial

O pão comercial utilizado como padrão, obteve a maior média (Tabela 7) da contagem total de pontos, diferindo estatisticamente dos pães elaborados com 20% de farinha de triticales e tempos de fermentação de 240 a 140 min, sendo que estes não diferiram entre si. De acordo com a Tabela 7, o padrão e o pão com 140 min de fermentação e 20% de farinha de triticales foram considerados de boa qualidade, enquanto que o pão com 20% de farinha de triticales e fermentação de 240 min foi considerado de qualidade regular.

Quanto à cor da crosta, simetria ou forma, caráter da crosta, aroma e sabor, os três tipos de pães não diferiam estatisticamente entre si. Em relação ao volume, quebra, pestana, cor, granulação e textura do miolo, os dois pães elaborados com 20% de farinha de triticales não diferiram entre si, diferindo porém do pão comercial padrão.

Embora não houvesse diferença estatística entre os dois tipos de pães fabricados com 20% de farinha de triticales, houve uma tendência de melhoria de qualidade quando se diminuiu o tempo de fermentação. Pode-se explicar

TABELA 7 – Médias do volume, das características externas e internas e da contagem total de pontos de pães tipo americano elaborados com farinha de trigo comercial e com substituição parcial por triticales, com diferentes tempos de fermentação.

Farinha	Volume (v. esp. cm ³ /g) x 3,33	Características externas				Características internas				Contagem Total de Pontos	
		Cor da crosta	Quebra e pestaña	Simetria ou forma	Caráter da crosta	Cor do miolo	Granulação do miolo	Textura do miolo	Aroma		Sabor
Trigo (240 min. ferm.)	15,0 ^a	8,6	4,6 ^a	3,9	4,5	9,8 ^a	9,5 ^a	9,4 ^a	9,3	13,7	88,3 ^a
80% de trigo + 20% triticales (240 min. ferm.)	14,2 ^b	8,3	3,4 ^b	3,7	4,1	8,0 ^b	7,6 ^b	7,7 ^b	9,2	13,5	79 ^b
80% de trigo + 20% triticales (140 min. ferm.)	14,2 ^b	8,2	3,7 ^b	4,0	4,1	8,2 ^b	8,1 ^b	8,3 ^b	9,5	13,8	82,1 ^b
QM	6,4**	2,01	10,34**	0,88	1,88	30,58**	27,54**	23,43**	0,58	0,68	593,38**
CV (%)	6,22	15,28	19,97	27,08	18,40	6,31	10,46	11,07	5,26	9,10	7,21
dms (0,01)	0,7043	–	0,6112	–	–	0,4286	0,6867	0,7341	–	–	4,7025

As médias seguidas por letras diferentes, em cada coluna, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 1%.

** (P ≤ 0,01)

este comportamento como sendo devido ao próprio processo de preparo da massa que, no equipamento de fabricação, é submetida a um trabalho mecânico intenso, influenciando sobre a estrutura do glúten, que, no triticale, é fraco. Uma vez que o processamento não foi alterado, a não ser no que diz respeito ao tempo de fermentação, o glúten sofreu quebra de qualidade demasiada para suportar tempos de fermentação longos.

No processo adotado, a massa é preparada usando esponja líquida que, posteriormente, recebe no misturador o restante da farinha de trigo, além de outros ingredientes da farinha. A farinha de triticale foi toda empregada na esponja, o que também contribuiu para um enfraquecimento do glúten. Utilizando-se a farinha de triticale no misturador e não na esponja, diminuiria o enfraquecimento do glúten e, provavelmente, obter-se-ia pão de melhor qualidade.

3.7 Biscoitos

3.7.1. Biscoitos fermentados (Cream Crackers)

Os resultados da Tabela 8 mostraram que, quanto à cor e textura, não houve diferença estatisticamente significativa entre os biscoitos Cream Crackers preparados com os 4 tipos de farinha. Notou-se, entretanto, que a cor do biscoito fabricado com farinha de triticale alcançou média mais baixa, o que pode ser corrigido por um aumento de calor no forno ou tempo de permanência maior no mesmo. Quanto à textura, os biscoitos fabricados exclusivamente com farinha de triticale obtiveram média mais alta.

Com referência ao sabor, os Cream Crackers produzidos com farinha comercial apresentaram a menor média, diferindo estatisticamente dos outros que por sua vez, não diferiram entre si.

Quanto à aceitação geral, os Cream Crackers elaborados com farinha de trigo obtiveram a maior média, que não diferiu estatisticamente da média daqueles elaborados com trigo comercial ou com 20% de farinha de triticale. Os biscoitos fabricados exclusivamente com farinha de triticale, embora com a menor média, não diferiram estatisticamente dos biscoitos de farinha de trigo comercial e dos com 20% de farinha de triticale.

Pelas médias obtidas para cor, sabor, textura e aceitação geral, todos os tipos de Cream Crackers, de acordo com a escala usada, foram de boa qualidade.

3.7.2. Salgados (Drink)

A tabela 9 mostrou que não houve diferença estatisticamente significativa para cor, sabor, textura e aceitação geral entre os biscoitos preparados com farinha de trigo comercial e farinha de triticale; para estes parâmetros o biscoito

TABELA 8 – Médias da avaliação sensorial de biscoitos fermentados (Cream Crackers) elaborados com diferentes tipos de farinha.

Farinha	Cor	Sabor	Textura	Aceitação Geral
1. Trigo comercial	5,50	5,20 ^b	5,23	5,33 ^{ab}
2. Trigo	5,30	5,60 ^a	5,57	5,60 ^a
3. 80% trigo + 20% triticales	5,37	5,67 ^a	5,43	5,27 ^{ab}
4. Triticales	5,27	5,57 ^a	5,60	5,23 ^b
QM	0,32	1,32 ^{**}	0,83	1,03 [*]
CV(%)	11,95	9,43	10,68	9,95
dms (0,05)	–	0,3548	–	0,3677
dms (0,01)	–	0,4363	–	0,4522

As médias seguidas por letras diferentes, em cada coluna, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 1%. Para sabor, os tratamentos 1 e 2, 1 e 4, e para aceitação geral, os tratamentos 2 e 4, diferem entre si ao nível de 5%.

* ($P \leq 0,05$)

** ($P \leq 0,01$)

TABELA 9 – Médias da avaliação sensorial de biscoitos elaborados com farinha de trigo comercial ou com substituição por triticale.

Farinha	Cor	Sabor	Textura	Aceitação Geral
SALGADO (DRINK)				
1. Trigo comercial	5,63	5,83	5,70	5,70
4. Triticale	5,70	5,97	5,90	6,03
QM	0,06	0,27	0,60	1,66
CV (%)	15,97	13,24	12,19	13,19
DOCE SECO (MAIZENA)				
1. Trigo comercial	5,40	5,13 ^b	5,07	5,47
4. Triticale	5,37	5,53 ^a	5,43	5,47
QM	0,01	2,40 [*]	2,02	–
CV (%)	14,34	14,24	14,52	16,86
DOCE AMANTEIGADO (PI-COCO)				
1. Trigo comercial	5,07 ^b	5,30 ^b	5,03 ^b	5,40 ^b
4. Triticale	6,07 ^a	6,07 ^a	6,13 ^a	5,97 ^a
QM	15,00 ^{**}	13,07 ^{**}	18,15 ^{**}	4,81 [*]
CV (%)	12,95	14,06	13,88	18,71

As médias seguidas por letras diferentes, em cada coluna, para cada tipo de biscoito, diferem estatisticamente entre si.

* ($P \leq 0,05$)

** ($P \leq 0,01$)

de triticales sempre alcançou média superior. De acordo com a escala usada todos os biscoitos produzidos foram de qualidade boa e muito boa,

3.7.3 Doces secos (Maizena)

Pela Tabela 9 verificou-se que houve diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$) somente quanto ao sabor, sendo que o biscoito de triticales alcançou maior média. De acordo com a escala usada, todos os biscoitos Maizena foram de boa qualidade para os parâmetros avaliados.

3.7.4 Doces amanteigados (Pi-coco)

Nestes biscoitos (Tabela 9) houve diferença estatisticamente significativa ($P < 0,05$) para sabor, cor, textura e aceitação geral, sendo que os de triticales sempre alcançaram médias superiores. Os biscoitos fabricados com farinha de trigo e com farinha de triticales foram bons e muito bons, respectivamente.

Quando foi aplicado o teste triangular (Tabela 10) para detectar diferença quanto ao sabor entre os biscoitos elaborados com farinha de trigo comercial e farinha de triticales, tipos Cream Crackers, Drink, Maizena e Pi-coco observou-se que, somente para o Drink não houve diferença significativa. No caso do Cream Crackers, quando se comparou biscoitos de farinha de trigo comercial com biscoitos de farinha de trigo e biscoitos fabricados com a mistura de 80% de farinha de trigo e 20% de farinha de triticales, houve diferença significativa ao nível de 0,1%.

TABELA 10 – Resultados do teste triangular para avaliação da diferença de sabor de biscoitos elaborados com diferentes farinhas.

Tipo de biscoitos	Comparações	Julgamentos	
		Totais	Corretos
Fermentado	1 x 2	60	35 ***
	1 x 3	60	38 ***
	1 x 4	60	38 ***
Salgado	1 x 4	60	26
Doce-Seco	1 x 4	60	28 *
Doce-amanteigado	1 x 4	60	33 ***

* ($P < 0,05$)

***($P < 0,001$)

3.8. Bolos industriais

Quanto ao sabor (Tabela 11) observou-se que não houve diferença significativa entre os bolos fabricados com farinha de trigo, 50% de farinha de tritcale e farinha de tritcale.

Quanto à aparência do miolo houve preferência para o bolo preparado com 50% de farinha de tritcale, enquanto o bolo fabricado somente com farinha de trigo foi rejeitado, ao nível de 1% (Tabela 12).

Para a fabricação de bolos, tanto industriais como domésticos são preferidas as farinhas fracas. Analisando o farinograma da farinha de tritcale (Tabela 4) notou-se que a mesma é fraca, quando comparada com farinha de trigo.

3.9. Massas alimentícias

O tempo de cozimento, para o espaguete com 20% de farinha de tritcale, foi praticamente igual ao padrão industrial e, para o ninho, foi igual. Quanto ao aumento de peso e volume, pelo cozimento, os espaguetes não apresentaram diferença significativa enquanto que para o tipo ninho houve diminuição significativa quando se usou farinha de tritcale. Para o espaguete com 20% de farinha de tritcale a perda de sólidos, por cozimento, foi estatisticamente superior ao padrão. Para o ninho não houve diferença significativa (Tabela 13).

Quanto ao sabor e a textura, os dois tipos de macarrão não apresentaram diferenças significativas entre os elaborados com farinha de trigo ou com 20% de farinha de tritcale (Tabela14).

Quanto à cor, após o cozimento, notou-se diferença significativa para o tipo ninho, sendo que o fabrico com farinha de trigo foi o melhor.

Quanto à cor, sabor e textura, o tipo espaguete pode ser considerado de boa qualidade, de acordo com a escala usada. Para o tipo ninho a cor e a textura foram regulares para aqueles feitos com 20% de tritcale e, quanto à textura, não houve diferença em relação aos de trigo (Tabela 14).

TABELA 11 — Avaliação sensorial de preferência por ordenação, quanto ao sabor, de bolo industrial elaborado com farinha de trigo comercial ou com substituição por farinha de tritcale.

Nº de provadores	Farinha		
	Trigo	50% trigo 50% tritcale	Tritcale
10	21	20	19
10	23	15	22
10	20	19	21
10	23	14	23
Total: 40	87	68	85
Preferência:	ns	ns	ns

ns — não significativo

TABELA 12 – Avaliação sensorial de preferência por ordenação, quanto à aparência do miolo, de bolo industrial elaborado com farinha de trigo comercial ou com substituição por farinha de triticale.

Nº de provadores	Farinha		
	Trigo	50% trigo 50% triticale	Triticale
10	30	11	19
10	29	11	20
10	27	15	18
10	24	13	23
Total : 40	110	50	80
Preferência:	++	** *	ns

ns – não significativo

** – preferido ao nível de 1%

+ + – rejeitado ao nível de 1%

TABELA 13 – Valores médios dos testes de cozimento de macarrão tipos espaguete e ninho, elaborados com farinha de trigo comercial, e mistura de 80% de farinha de trigo especial e 20% de farinha de triticale especial.

Farinha	Tempo de cozimento (minutos)	Aumento de peso (g/100g)	Aumento de volume (cm ³ /100cm ³)	Perda de sólidos por cozimento (g/100g)
ESPAQUETE				
Trigo	12	255	329	6,98 ^b
20% Triticale + 80% Trigo	11	252	326	8,26 ^a
QM	—	33,34	17,28	4,91 [*]
CV (%)	—	5,34	5,98	12,24
NINHO				
Trigo	7,5	275 ^a	426 ^a	7,63
20% Triticale + 80% Trigo	7,5	245 ^b	352 ^b	7,53
QM	—	2700,00 [*]	16.331,94 ^{**}	0,03
CV (%)	—	7,9	7,35	9,51

As médias seguidas por letras diferentes, em cada coluna, para cada tipo de macarrão, diferem estatisticamente entre si.

* (P < 0,05)

** (P < 0,01)

TABELA 14 – Médias de avaliação sensorial de macarrão tipos espaguete e ninho, elaborados com farinha de trigo comercial, e mistura de 80% de farinha de trigo especial e 20% de farinha de triticales especial.

Farinha	Cor	Sabor	Textura
		ESPAGUETE	
Trigo	5,07	5,27	5,07
20% Triticale + 80% Trigo	5,50	5,20	5,10
QM	2,81	0,06	0,01
CV (%)	15,96	15,88	13,92
		NINHO	
Trigo	5,57 ^a	5,13	4,93
20% Triticale + 80% Trigo	4,73 ^b	5,07	4,90
QM	10,42 **	0,07	0,01
CV (%)	14,40	15,80	15,74

As médias seguidas de letras diferentes, em cada coluna para cada tipo de macarrão, diferem estatisticamente entre si.

** (P ≤ 0,01)

4. CONCLUSÕES

- O trigo e o triticale cultivados nos cerrados não apresentaram problemas na moagem industrial. O condicionamento do trigo a 15% de umidade foi demasiado, devendo ser moído a sêco, como no caso do triticale.
- O rendimento em farinha foi menor para o triticale do que para o trigo.
- Nas mesmas condições de moagem, o trigo apresentou uma maior extração de farinha especial.
- Embora o trigo e o triticale tivessem sido moídos no mesmo equipamento a farinha de triticale, com menor grau de extração, apresentou cor mais escura do que a farinha de trigo.
- O teor de cinza da farinha de triticale foi menor que o da farinha de trigo.
- As farinhas de trigo e de triticale apresentaram baixos índices de absorção de água, sendo menor na de triticale.
- A farinha de triticale apresentou menor tolerância ao trabalho mecânico do que a farinha de trigo.
- A melhor qualidade do pão francês foi obtida com 20% de substituição de farinha de trigo por farinha de triticale.
- Embora o pão-de-forma (tipo americano) com 20% de substituição de farinha de trigo por farinha de triticale e submetido a 140 minutos de fermentação, apresentasse boa qualidade, o pão produzido somente com farinha de trigo apresentou-se superior.
- A fabricação de biscoitos fermentados (Cream Cracker), salgados (Drink), doces secos (Maizena) e doces amanteigados (Pi-coco), exclusivamente com farinha de triticale, não exigiu qualquer alteração no processo tecnológico. O mesmo ocorreu com a produção de biscoitos fermentados elaborados somente com farinha de trigo do cerrado.
- Biscoitos fermentados produzidos com farinha de trigo do cerrado apresentaram qualidade superior aos da produção comercial.
- Biscoitos fermentados, salgados, doces secos e doces amanteigados, fabricados exclusivamente com farinha de triticale apresentaram qualidade igual ou superior aos da produção comercial.
- Bolos fabricados com substituição de 50% de farinha de trigo por farinha de triticale foram superiores aos preparados exclusivamente com farinha de triticale ou farinha de trigo, estes, por sua vez inferiores aos de triticale.
- A fabricação de massas alimentícias do tipo espaguete e ninho não exigiu modificações de processamento.
- Massas alimentícias do tipo espaguete e ninho, fabricadas com farinha de trigo especial do cerrado e com substituição de 20% por farinha especial de triticale, não diferiram do padrão comercial quanto ao sabor e textura.
- As massas contendo farinha de triticale apresentaram cor mais escura.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho não poderia ter sido executado sem a valiosa e desinteressada colaboração da indústria, franqueando-nos as suas instalações. Os nossos sinceros agradecimentos à:

Indústria e Comércio Moageira S.A., Petrópolis – RJ.

Indústria de Produtos Alimentícios Piraquê S.A., – Rio de Janeiro – RJ

Pão Americano Ind. e Com. S.A., – Rio de Janeiro – RJ

Pão Americano Ind. e Com. S.A., – São Paulo – SP

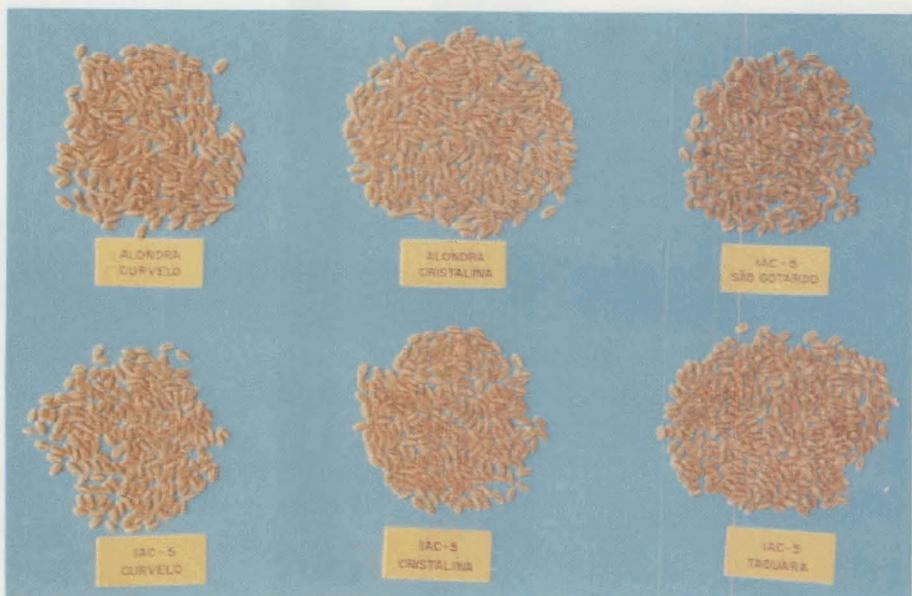
Paty S.A., – Produtos Alimentícios, Rio de Janeiro – RJ

Padaria e Confeitaria Única, Petrópolis – RJ

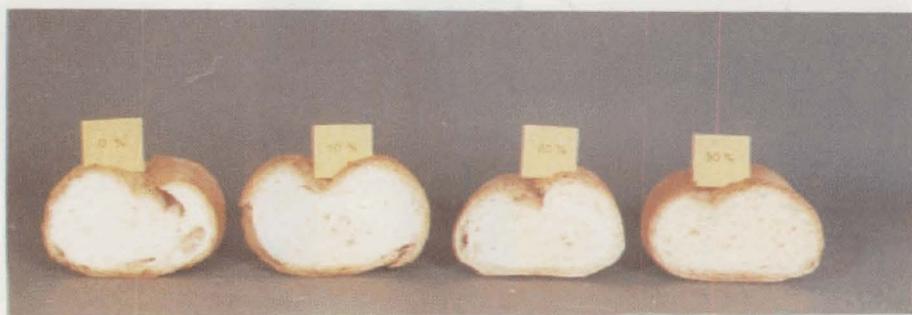
REFERÊNCIAS

- AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS, St. Paul. *Approved methods of AACC*. 7 ed. Saint Paul, Minn. 1969.
- ANKER, C.A. & GEDDES, W.F. Gelatinization studies upon wheat and other starches with the amilograph. *Cereal Chem.*, St. Paul, **21**: 335, 1944.
- BLOKSMA, A. H. Rheology and Chemistry of dough. In: Pomeranz, Y., ed. *Wheat chemistry and technology*, St. Paul, Minn. AACC. 1971, p. 523-68.
- CAMPOS, J.E. & PAPE, G. *Qualidade tecnológica do trigo do cerrado*. Apresentado na X Reunião Anual Conjunta de Pesquisa de Trigo. Porto Alegre 1978.
- EL-DASH, A.A. *Outlines of lectures: Milling and baking chemistry and technology*. Campinas, UNICAMP, 1976.
- EL-DASH, A.A. Standardized mixing and fermentation procedure for experimental baking test. *Cereal Chem.*, St. Paul, **55** (4): 436-46, 1978.
- GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*, Piracicaba, Nobre, 1979, 430p.
- HABER, T.; SEYAM, A.A. & BANASIK, O.J. Rheological properties, amino acid composition and bread quality of hard red winter wheat, rye and triticale. *Baker's Dig.*, Chicago **50** (3): 24, 1976.
- JARDINE, J.G. *Avaliação do comportamento tecnológico de farinha de triticale em mistura com farinha de trigo para a produção de pães*. Campinas, UNICAMP, 1981. 81 p. (Tese Mestrado).
- JOHNSON, J.A. *Baking science I- lectures notes*, Manhattan Kansas State University, Department of Grain Science and Technology, 1974. 129 p.
- KENT-JONES, D.W. & AMOS, A. J. General analytical procedure for cereals. In: *Modern cereal chemistry*. London, Taylor Garnett Evans, 1967. p. 605-12.
- KISSEL, L.T. & LORENZ, K. Performance of triticale flours in tests for soft wheat baking quality. *Cereal Sci. Today.*, St. Paul, **19**: 386, 1974.
- KRAMER, A. A rapid method for determining significance of differences from rank sums. *Food Technol.*, Chicago, **14** (11): 576-80, 1960.
- LEACH, H.W. Gelatinization of starch. In: Whistler, & Paschall. *Starch chemistry and technology*. New York, Academic Press. 1965., p. 289-306, V.I.
- LEITÃO, R.F.; VITTI, P.; ANGELUCCI, E. & TANGO, J.S. Farinha de milho pré-gelatinizada em pastas alimentícias. *Colet. Inst. de Tecnol. Alim.*, Campinas, **3**: 325-36, 1969/70.
- LOCKEN, L.; LOSKA, S. & CHAIRMAN, S.W. *The farinograph handbook*. Saint Paul, American Association of Cereal Chemists, 1972, 71 p.

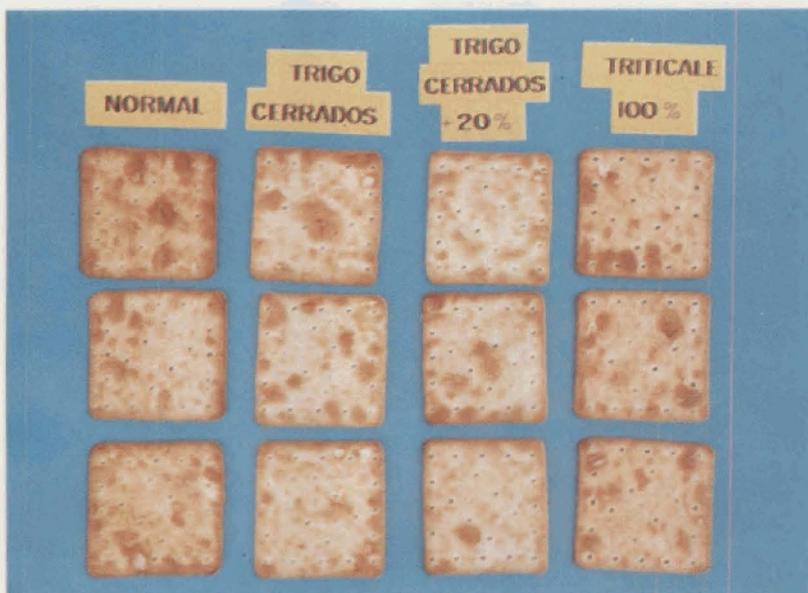
- LORENZ, K. Food uses of triticale. *Food Technol.*, Chicago, 26 (11): 66-74, 1972.
- LORENZ, K.; DILSAVER, W. & LOUGH, J. Evaluation of triticale in the manufacture of noodles. *J. Food Sci.*, Mysore, 37 (5): 764-7, 1972a.
- LORENZ, K., WELSH, J.J.; NORMANN, R. & MAGA, J. Comparative mixing and baking properties of wheat and triticale flours. *Cereal Chem.*, St. Paul, 49 (2): 187-93, 1972b.
- LORENZ, K. The history, development and utilization of triticale. *Crit. Rev. Food Technol.*, Cleveland, 5 (2): 175-272, 1974.
- MILLER, B.S.; DERBY, R.I. & TRIMBO, H.G. A pictorial explanation for the increase in viscosity of a heated wheat starch water suspension. *Cereal Chem.*, St. Paul, 50: 271, 1973.
- PAPE, G.; MAZZARI, M.R.; CHAVES, J.B.P. & CAMPOS, J.E. Estudo comparativo das qualidades tecnológicas de deztoito cultivares de triticale, In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 4., Rio de Janeiro, 1980. *Resumos*. Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos Seção Regional do Rio de Janeiro, 1980. p. 82.
- PRATT Jr., D.B. Criteria of flour quality. In: Pomeranz, Y. *Wheat chemistry and technology*. Saint Paul, Minn. AACC, 1971, p. 201-26.
- RAO, G.V.; RAO, G. C. P.R.; VATSALA, C.N.; KUMAR, G. V. & SHURPALEKAR, S.R. Bread, biscuit and chapati making quality of indian triticales. *J. Food Sci. Technol.*, Chicago, 15 (1): 11-5, 1978.
- ROESSLER, E.B.; PANGBORN, R.M.; SIDEL, J. L. & STONES, H. Expanded statistical tables for estimating significance in paired-preference, paired-difference, duo-trio and triangle test. *J. Food Sci.*, Mysore, 43: 940-7, 1978.
- SINGH, B. Amylograph and farinograph studies on triticale. *Baker's Dig.*, Chicago, 50 (5): 26-30, 1976.
- TSEN, C.G.; HOOVER, W. J. & FARREL, E. P. Baking quality of triticale flour. *Cereal Chem.*, St. Paul, 4 (5): 16-20, 1973.
- VILLAVECHIA, G.A. *Trattado di chimica analitica applicata*. 3 ed. Milano, U. Hoepli, 1937. V. 2.
- WU, Y. V. STRINGFELLOW, A. C.; ANDERSON, R. A.; SEXSON, K. R. & WALL, J. S. Triticale for food uses. *Abst. Pap. Am. Chem. Soc.*, 173: 63, 1977.



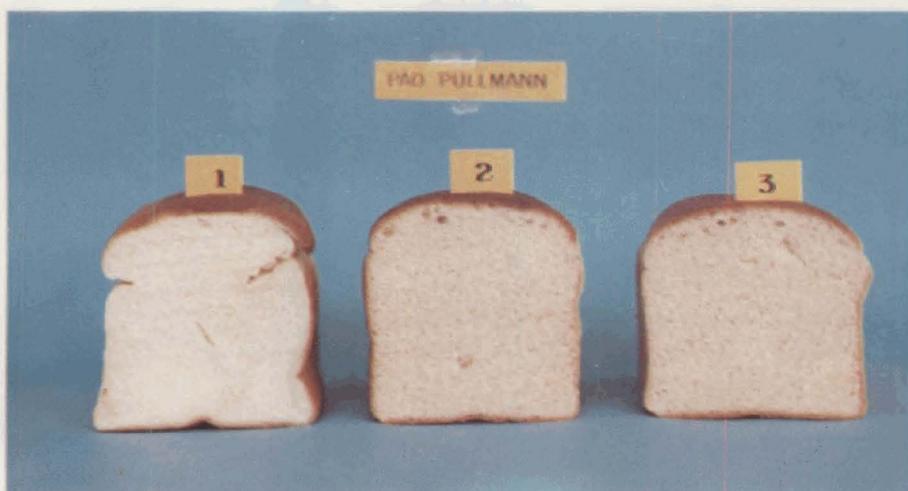
— Cultivares de trigo



— Pão francês com substituições de farinha de trigo por farinha de triticale.

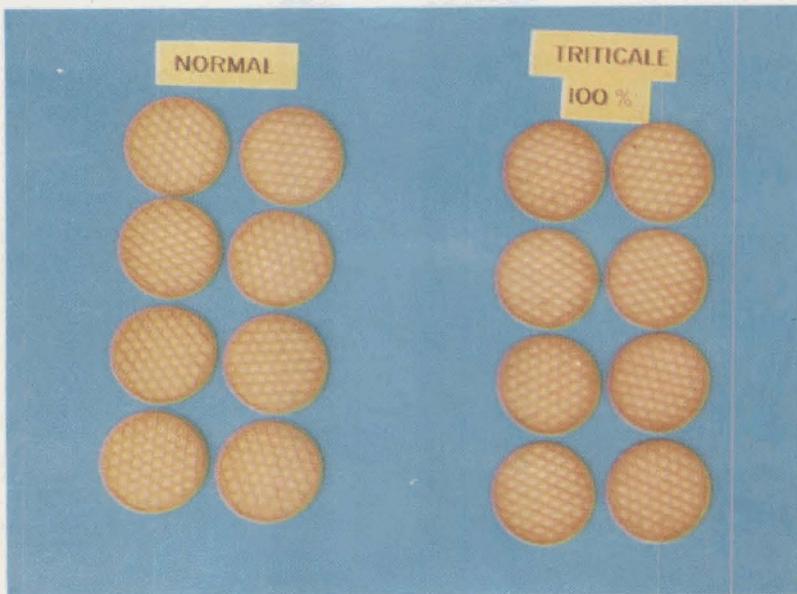


- Biscoitos fermentados (CREAM CRACKERS)

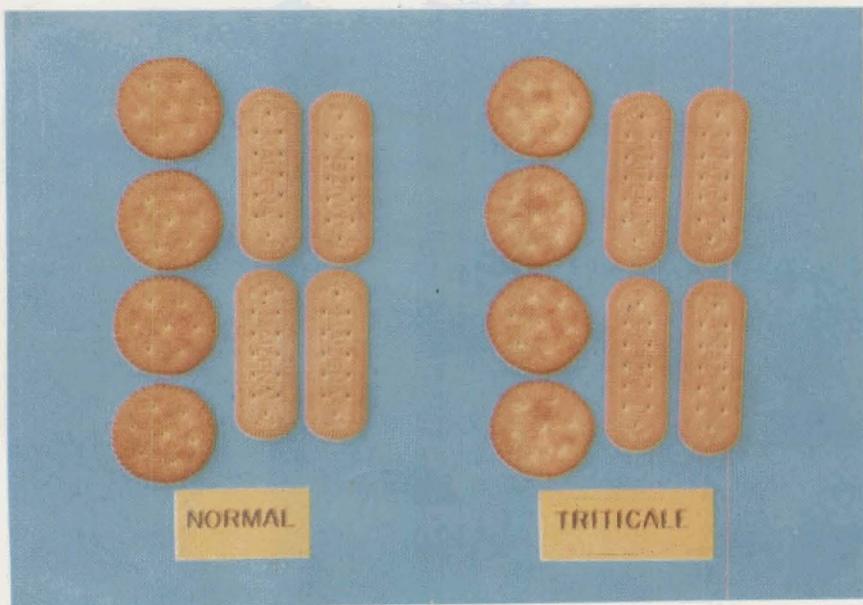


PÃO PULLMAN

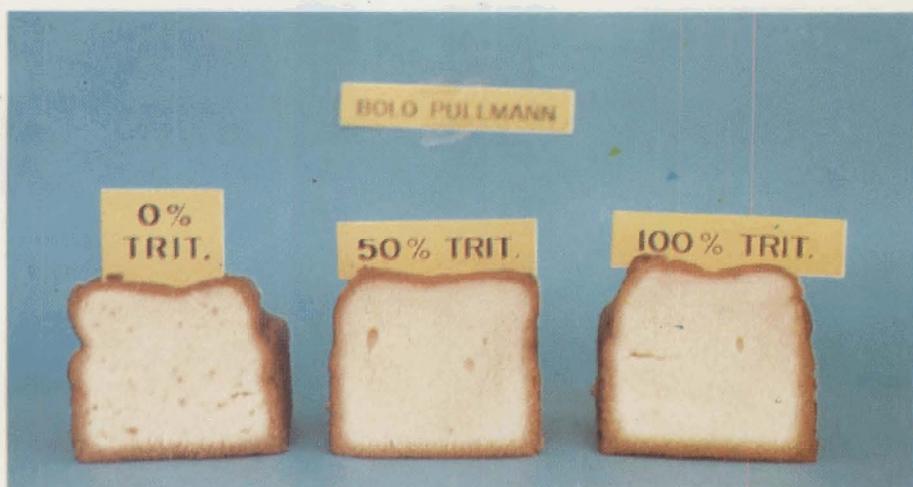
- 1 - Farinha de trigo
- 2 - 50% farinha de trigo
50% farinha de triticale
- 3 - Farinha de triticale



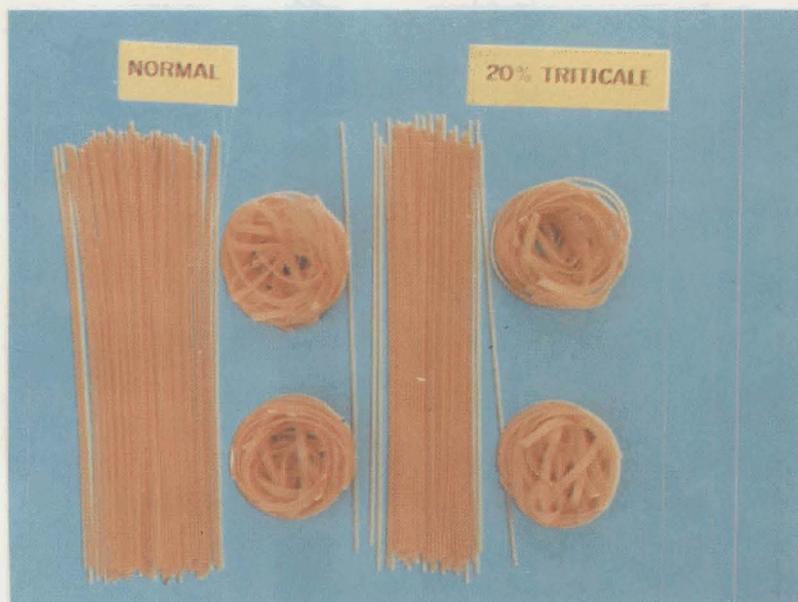
- Biscoitos doces (PI-COCO)



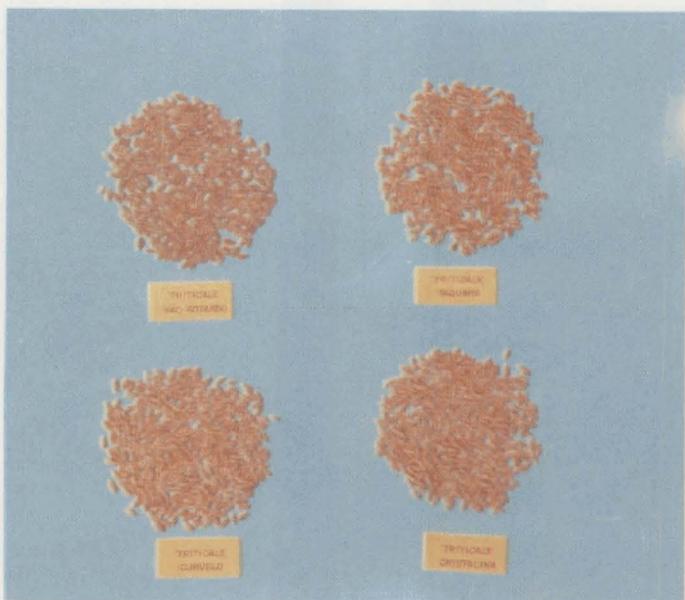
- Biscoitos salgados (DRINK) e semi-doces (MAIZENA)



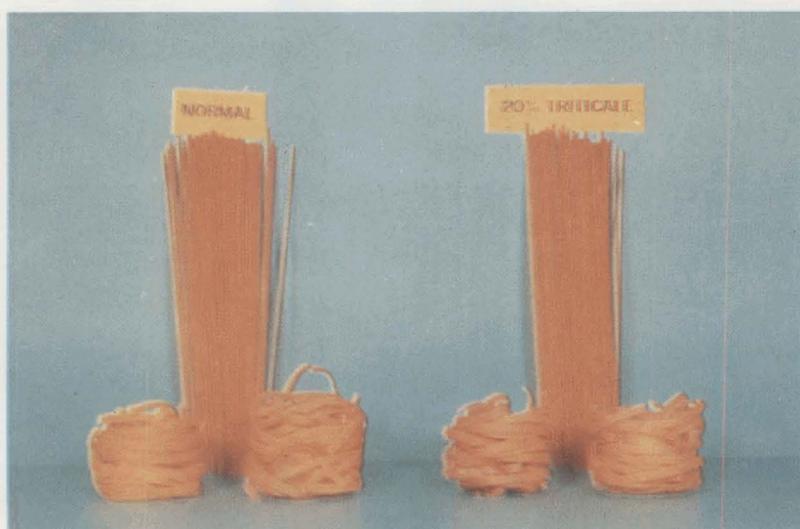
- Bolo PULLMAN



- Massas alimenticias tipo espaguete e ninho



- Linhagem de triticale (PFT 765)



- Massas alimentícias tipo espaguete e ninho

Impresso nas oficinas da
Campeão Gráfica Editora Ltda.
Rua da Regeneração, 166 — Bonsucesso
Tel.: 260-2247