

TECNOLOGIA de farinhas mistas.  
1994  
FL-PP-2015.00006  
CTAA-12633-6



# TECNOLOGIA DE FARINHAS MISTAS

Volume 6



Uso de farinhas mistas na produção de biscoitos

Editores:

Ahmed El-Dash  
Rogério Germani



0332  
1994  
v. 6  
FL-PP-2015.00006

---

**Tecnologia de**  
**Farinhas Mistas**

Uso de Farinhas Mistas na  
Produção de Biscoitos

Volume 6

---



Ministério da Agricultura do Abastecimento e da Reforma Agrária  
Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA  
Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial  
de Alimentos - CTAA



# Tecnologia de Farinhas Mistas

Uso de Farinhas Mistas na  
Produção de Biscoitos

Volume 6

**Editores**

*Ahmed El-Dash, Ph.D*  
*Rogério Germani, Ph.D.*

EMBRAPA - SPI  
Brasília, DF  
1994

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos

Av. das Américas, 29501

Guaratiba

23020-470 Rio de Janeiro, RJ

Telex: (021) 33267

Fax: (021) 410.1090

Fone: (021) 410.1353

Tiragem: 1.000 exemplares

	
Unidade:	CTDA
Valor aquisição:	
Data aquisição:	
N.º N. Fiscal/Fatura:	
Fornecedor:	
N.º OCS:	
Origem:	JPC
N.º Registro:	2015.00006

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.  
Serviço de Produção de Informação (SPI) da EMBRAPA.

Tecnologia de farinhas mistas : uso de farinhas mistas na produção de biscoitos / Editores Ahmed El-Dash, Rogério Germani ; Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos. - Brasília : EMBRAPA-SPI, 1994.  
v.6, 47p.

ISBN 85-85007-44-3.

1. Farinha mista - Tecnologia. 2. Biscoito - Produção - Farinha mista. I. El-Dash, Ahmed. II. Germani, Rogério. III. EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos (Rio de Janeiro, RJ).

CDD 664

© EMBRAPA 1994

Capa: Die Presse Editorial Ltda  
Designer: Ewandro Magalhães Junior

## Tecnologia de Farinhas Mistas

Editor Geral: Ahmed El-Dash, Ph.D.

- V.1 Uso de farinha mista de trigo e mandioca na produção de pães
- V.2 Uso de farinha mista de trigo e milho na produção de pães
- V.3 Uso de farinha mista de trigo e soja na produção de pães
- V.4 Uso de farinha mista de trigo e sorgo na produção de pães
- V.5 Uso de farinha mista na produção de massas alimentícias
- V.6 Uso de farinha mista na produção de biscoitos
- V.7 Uso de farinha mista na produção de bolos

**Coordenador de Redação:** Vera de Toledo Benassi

**Redatores:** Moacir Roberto Mazzari  
Vera de Toledo Benassi

**Fotografia:** Jarbas Morais Pacheco

## **EQUIPE TÉCNICA**

**Pesquisador Principal:** Ahmed El-Dash

**Pesquisadores:** José Emílio Campos  
Regina Della Modesta (Análise Sensorial)  
Yoon Kil Chang

## **Sumário**

<b>1. Introdução</b> .....	9
<b>2. Noções gerais sobre a produção de biscoitos</b> .....	9
2.1. Ingredientes.....	10
2.2. Processamento .....	12
2.2.1. Biscoitos não fermentados.....	12
2.2.1.1. Biscoitos formados por estampagem .....	13
2.2.1.2. Biscoitos formados por rolos .....	15
2.2.1.3. Biscoitos formados por depósito .....	16
2.2.2. Biscoitos fermentados.....	17
<b>3. Utilização de farinhas mistas na produção de biscoitos</b> .....	19
3.1. Farinha de soja.....	20
3.2. Farinha de raspa de mandioca (FRM) .....	21
3.3. Farinha de milho .....	22
3.4. Farinha de sorgo.....	23
<b>4. Produção industrial de biscoitos com farinhas mistas</b> .....	23
4.1. Biscoitos recheados.....	24
4.1.1. Avaliação da qualidade tecnológica dos biscoitos .....	27
4.1.2. Avaliação sensorial dos biscoitos .....	29
4.2. Biscoitos maizena .....	30
4.2.1. Avaliação da qualidade tecnológica dos biscoitos .....	33
4.2.2. Avaliação sensorial dos biscoitos .....	34
4.3. Biscoitos “Wafer” .....	35
4.3.1. Avaliação da qualidade tecnológica dos biscoitos .....	37
4.3.2. Avaliação sensorial dos biscoitos .....	38
4.4. Biscoito Cream Cracker.....	40
4.4.1. Avaliação da qualidade tecnológica dos biscoitos .....	42
4.4.2. Avaliação sensorial dos biscoitos .....	43
<b>5. Referências bibliográficas</b> .....	46

## 2.1. Ingredientes

Os biscoitos não necessitam de um glúten forte, com exceção dos "crackers", que sofrem uma fermentação demorada, e uma grande expansão de volumes. Por isso, a farinha de trigo a ser usada na produção de biscoitos pode ser mais fraca que aquela destinada à produção de pães, com menor conteúdo protéico, menor capacidade de absorção de água, reduzida capacidade de extensão e de elasticidade e menor resistência à mistura.

Farinhas com essas características podem ser obtidas a partir de trigos moles, com conteúdo protéico de 8 a 11%. As farinhas com maior conteúdo de proteína devem ser reservadas para a produção de "crackers" e aquelas com teor mais baixo, para os demais tipos de biscoitos.

Para melhor conhecer a farinha a ser usada, que varia de acordo com o tipo de trigo que lhe deu origem, existe uma série de testes químicos, físicos e enzimáticos que podem caracterizar a qualidade tecnológica da mesma. Esses testes são bastante importantes, pois através de seus resultados pode-se ter uma idéia do comportamento que essa farinha terá durante o processamento, mostrando-se mais adequada à produção de pão, biscoitos, macarrão e outros produtos.

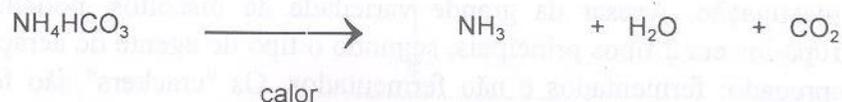
Além da farinha, outros ingredientes normalmente usados em biscoitos são:

- **Água:** qualquer água considerada potável serve, mas sabe-se que a qualidade da água influencia algumas propriedades físicas da massa, como a sua consistência e características de extensão.
- **Gordura:** sua presença é fundamental para que o biscoito seja macio, crocante e mais saboroso. Pode ser de origem animal ou vegetal e usada na forma sólida ou líquida, conforme o produto a ser obtido.
- **Açúcares:** além da sacarose, podem ser usados o xarope de milho (glucose), açúcar invertido, demerara ou mel. Contribuem para o sabor e cor do biscoito, assim como para o seu volume e textura.

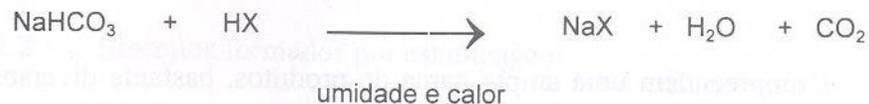
- **Sal:** pode ser usado em diversas granulometrias. Contribui principalmente no gosto do produto, mas nos "crackers" tem também o efeito de fortalecer a massa, contribuir para a textura e o volume do produto.

- **Fermento:** chamamos genericamente de fermento tudo aquilo que faz crescer a massa. No entanto, há dois tipos totalmente diferentes. Um deles é o fermento biológico, que é constituído de células vivas de leveduras que, uma vez colocadas na massa, consomem o açúcar presente nela e produzem o gás carbônico que a faz crescer. O outro tipo é constituído pelos fermentos químicos, que são compostos cuja reação produz a liberação do gás carbônico. Os mais comuns são o bicarbonato de sódio e o bicarbonato de amônio.

O bicarbonato de amônio se decompõe sob a ação do calor (quando o biscoito está no forno), desprendendo CO:



O bicarbonato de sódio precisa reagir com um agente ácido (HX) para produzir gás carbônico:



O fermento biológico só é empregado em biscoitos do tipo "cracker", cuja massa deve sofrer fermentação prolongada para obter as características de sabor, aroma e textura desejadas. O fermento químico é utilizado nos outros tipos de biscoitos, para aerar os produtos, facilitando a sua mastigação

- **Malte:** pode ser usado o malte diastático (com atividade enzimática), para suplementar a alfa-amilase da farinha, ou o malte não diastático (sem atividade enzimática), como fonte de açúcares e de aroma.
- **Outros ingredientes:** podem também ser usados, com menor frequência e dependendo do biscoito a ser produzido: leite, ovos, nozes, amendoim, coco, passas, frutas cristalizadas. Podem ser colocados ainda aditivos como aromatizantes, corantes, emulsificantes, conservantes, etc.

## 2.2. Processamento

Todos os biscoitos passam, basicamente, pelas mesmas etapas de processamento, segundo o fluxograma da Fig. 1. Todos os biscoitos contêm algum agente de aeração ou crescimento, para que o produto final não seja excessivamente duro, mas tenha textura agradável à mastigação. Apesar da grande variedade de biscoitos, podemos agrupá-los em 2 tipos principais, segundo o tipo de agente de aeração empregado: fermentados e não fermentados. Os "crackers" são fermentados biologicamente, enquanto que os demais não são fermentados, mas apenas aerados por adição de agentes químicos.

### 2.2.1. Biscoitos não fermentados

Compreendem uma ampla gama de produtos, bastante diversos entre si, como os biscoitos semidoces duros, os recheados e os "wafers". Além da formulação, a maior diferença entre eles está no tipo de moldagem ou formação a que são submetidos. Segundo esse critério, podem ser agrupados nos seguintes tipos:

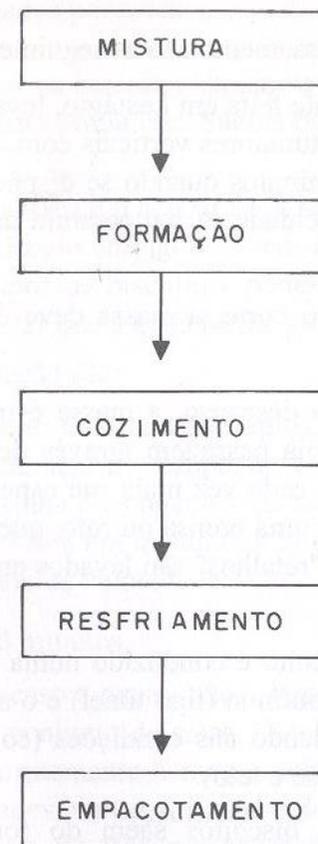


FIG. 1. Fluxograma geral para produção de biscoitos.

#### 2.2.1.1. Biscoitos formados por estampagem

Nesta categoria estão os biscoitos semidoces duros, conhecidos comercialmente pelo nome de Maria, Maizena, Leite, etc.

As formulações são simples, contendo geralmente farinha, açúcar, gordura, melaço ou xarope de milho, sal, fermento químico e algum aroma artificial. A farinha deve ser bem fraca e, caso a farinha disponível seja mais forte que o desejado, pode-se adicionar amido na formulação.

As etapas do processamento são as seguintes:

- **Mistura:** geralmente feita em 1 estágio, leva cerca de 50 minutos quando se usa misturadores verticais com 2 velocidades e aproximadamente 25 minutos quando se dispõe de misturador horizontal de alta velocidade. A temperatura da massa não deve ultrapassar 36°C.
- **Descanso:** antes do corte, a massa deve descansar por uns 20 minutos.
- **Formação:** após o descanso, a massa é transformada em uma lâmina contínua pela passagem através de uma série de rolos, que vão reduzindo cada vez mais sua espessura. A seguir, a lâmina é cortada por uma prensa ou rolo, que estampa e dá formato ao biscoito. Os "retalhos" são levados em uma esteira e retornam à mistura.
- **Cozimento:** o biscoito é conduzido numa esteira metálica através de um forno contínuo (tipo túnel) e o assamento leva de 4 a 6 minutos, dependendo das condições (comprimento do forno, temperaturas da base e teto).
- **Resfriamento:** os biscoitos saem do forno ainda úmidos e quentes e devem ser resfriados antes do empacotamento. Durante o resfriamento, os biscoitos perdem calor e água, apresentando ao final 2 a 3 % de umidade. O resfriamento não deve ser muito rápido, nem estar sujeito a correntes de ar frio. A perda de umidade deve ser o mais homogênea possível, evitando diferenças de umidade entre o centro e as bordas do biscoito, o que provocaria tensões e quebras.
- **Embalagem:** o material utilizado deve ser adequado, de modo a assegurar a integridade física do biscoito, evitar o ganho ou perda de umidade, proteger contra rancidez ou ataque microbiológico.

### 2.2.1.2. Biscoitos formados por rolos

Enquadram-se aqui os biscoitos amanteigados, como as rosquinhas, ou os recheados tipo sanduíche. São os biscoitos mais simples e rápidos de produzir.

A farinha deve ser fraca e o açúcar deve ser pulverizado para ser mais facilmente solubilizado em água. O teor de gordura é mais elevado que nos outros tipos de biscoito e pode-se usar emulsificantes (como lecitina) para evitar que a água forme gluten com a farinha.

As etapas de produção são:

- **Mistura:** geralmente feita em 2 estágios, onde se faz primeiro um creme (gordura, açúcar, xarope, água, lecitina, etc) e depois se adicionam a farinha e os agentes químicos de aeração. A primeira fase leva 3-5 min em misturador horizontal e a segunda, 5-10 min, dependendo da velocidade.
- **Descanso:** 15 a 30 minutos.
- **Formação:** nesse caso a massa não é laminada e cortada, mas é moldada por um conjunto de rolos. O rolo alimentador espalha e comprime uniformemente a massa sobre um rolo moldador, provido de cavidades com o formato e desenhos característicos do biscoito. Um terceiro rolo, o extrator, é revestido de borracha e gira em sentido oposto ao alimentador, retirando o biscoito do molde. Esse tipo de formação só é possível para formulações com alto teor de gordura e açúcar, baixo teor de água e pouco desenvolvimento do gluten, para permitir que a massa saia do molde.
- **Cozimento:** semelhante ao anterior, leva de 3,5 a 5 minutos.
- **Resfriamento:** este tipo de biscoito não dá muitos problemas de quebra, no entanto é bom dar condições adequadas de resfriamento.
- **Recheamento:** o recheio é produzido à base de gordura vegetal, açúcar, corantes e aromatizantes. É espalhado sobre o biscoito e

fecha-se o sanduíche, que passa então por um túnel de resfriamento para solidificação do recheio, e a seguir é embalado.

### 2.2.1.3. Biscoitos formados por depósito

Esse grupo é constituído pelos "wafers". A farinha deve ter força média, com 9 - 9,3% de proteína. Utilizam-se ovos inteiros, ao nível de 2 a 18% com base na qualidade de farinha. O teor de açúcar na massa, quando houver, deve ser bem baixo. Utiliza-se 0,5 a 1% de óleo vegetal, agentes químicos de aeração e, opcionalmente, leite integral. A água deve ser colocada de modo a produzir uma massa de consistência adequada à formação do biscoito.

O processamento inclui as seguintes etapas:

- **Mistura:** pode ser feita por vários métodos e, de preferência, em misturadores de alta velocidade. O importante é que a massa apresente-se líquida, com aparência suave e homogênea. Em geral, mistura-se primeiro a água e/ou leite, ovos, aromas e corantes, sal, açúcar e fermento químico, por 3-5 min e a seguir adiciona-se a farinha, prosseguindo a mistura.
- **Formação e cozimento:** essas 2 etapas ocorrem simultaneamente. A massa deve ter uma consistência tal que possa ser bombeada do misturador até um alimentador, onde um tubo perfurado despeja a massa sobre uma placa aquecida, espalhando-a uniformemente sobre toda a superfície. Sobre essa placa fecha-se uma outra placa aquecida, formando uma lâmina de massa entre as duas. O vapor imediatamente formado fica preso e exerce pressão sobre a massa, ajudando a preencher toda a extensão da placa. O excesso de vapor e de massa são expelidos por uma série de furos nos extremos da placa. A textura crocante dos "wafers" é principalmente devida à rápida perda de água.
- **Resfriamento:** as folhas dos "wafers" devem ser resfriados antes de serem recheados, o que leva de 1,5 a 2,5 minutos.

- **Recheamento:** o recheio é preparado à parte, contendo gordura, açúcar, essências e corantes. É espalhado na folha de "wafer", sobre a qual se deposita outra, que recebe também o recheio, e assim prossegue até atingir o número desejado de camadas.
- **Corte:** as lâminas recheadas seguem pela esteira, onde são cortadas nas dimensões adequadas e estão embaladas.

### 2.2.2. Biscoitos fermentados

São os biscoitos conhecidos como "crackers". Constituem uma classe à parte, tanto do ponto de vista de formulação como de processamento. Suas massas utilizam fermento biológico e são, geralmente, produzidos pelo método de massa esponja, como longo tempo de fermentação. Esse produto requer farinha mais forte que os outros biscoitos, principalmente para a fase de esponja, visto que deverá suportar maior manuseio e também 2 etapas de fermentação.

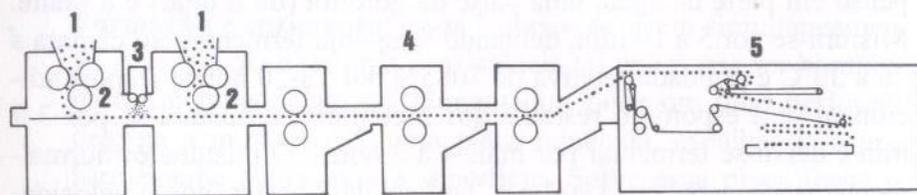
Nesse método, a mistura é feita em 2 estágios: o primeiro constitui a formação da esponja e o segundo, a formação da massa. Para a esponja, mistura-se parte da farinha (60-70%), todo o fermento suspenso em parte da água, uma parte da gordura (ou o total) e o malte. Mistura-se por 5 a 10 min, deixando a esponja fermentar em câmara a 26 a 30°C e umidade relativa de 70-85% por 18-20 horas. Depois adicionam-se à esponja o restante dos ingredientes, mistura-se por 3-7 min e deixa-se fermentar por mais 4 a 5 horas. O misturador normalmente usado para "crackers" é o vertical de 2 hastes, como velocidade baixa (fixa ou variável). As pás têm um formato tal que propiciem o máximo de mistura com o mínimo de desenvolvimento mecânico da massa.

Após a fermentação, a esponja atinge uma acidez bem maior que a inicial (pH inicial = 6,0 e pH final = 4,5), devendo ser adicionado bicarbonato de sódio para neutralizar os ácidos produzidos. Ao iniciar a segunda fermentação, a massa tem em torno de pH 8,0 e após a fermentação chega a pH 6,3.

Depois disso, a massa é passada por rolos para formar uma lâmina, cuja espessura é gradativamente reduzida. Há 2 sistemas de laminação para "crackers", um horizontal (Fig. 2) e outro vertical (Fig. 3), sendo o último mais moderno e compacto. O sistema de laminação para esse biscoito é mais complexo que para os semidoces duros, pois envolve uma etapa onde a lâmina é dobrada em várias camadas sobrepostas, entre as quais se coloca uma "farofa". Essa farofa é feita com farinha, gordura e sal e deve ser adicionada o mais fria possível. Esse procedimento permite que, após o cozimento, se visualizem as diferentes camadas de massa que compõe o biscoito, semelhante a uma massa folhada.

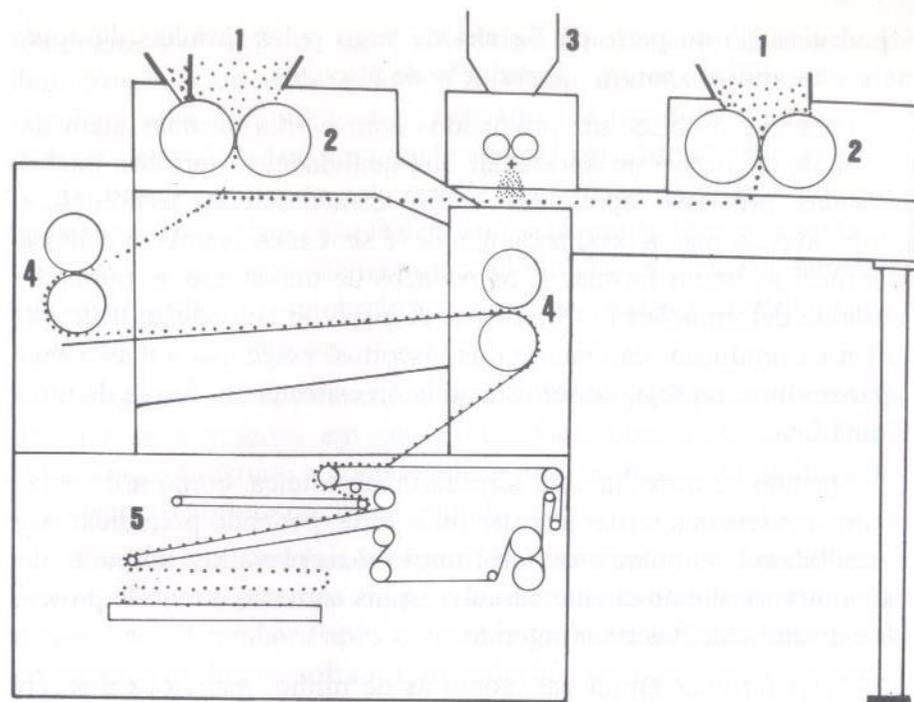
Depois de dobrada, a massa passa novamente por rolos para reduzir a lâmina à espessura adequada, quando é, então, estampada e cortada por prensa ou rolo. O corte deve ser efetuado com pressão suficiente para que as bordas fiquem bem seladas e não abram durante o cozimento, produzindo um defeito conhecido como "boca de peixe".

Os "crackers" podem ainda receber um pouco de sal grosso na superfície antes de entrarem no forno ou um "spray" de óleo após o cozimento, dependendo do tipo de biscoito.



- |                           |                     |
|---------------------------|---------------------|
| 1- MOEGAS ALIMENTADORAS   | 4 - ROLOS REDUTORES |
| 2- ROLOS ESTRIADOS        | 5 - DOBRADORA       |
| 3- DISTRIBUIDOR DE FAROFA |                     |

FIG. 2. Sistema de laminação horizontal de massa para biscoitos "crackers".



- |                         |                           |
|-------------------------|---------------------------|
| 1- MOEGAS ALIMENTADORAS | 3- DISTRIBUIDOR DE FAROFA |
| 2- ROLOS ESTRIADOS      | 4- ROLOS REDUTORES        |
|                         | 5 - DOBRADORA             |

FIG. 3. Sistema de laminação vertical de massa para biscoitos "crackers".

### 3. UTILIZAÇÃO DE FARINHAS MISTAS NA PRODUÇÃO DE BISCOITOS

O trabalho realizado no Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (CTAA - EMBRAPA) buscou investigar qual o efeito

da substituição de parte da farinha de trigo pelas farinhas de soja, mandioca, milho e sorgo, na produção de biscoitos.

Para que os biscoitos produzidos com outras farinhas além da farinha de trigo possam apresentar boa qualidade, as farinhas mistas utilizadas precisam apresentar certas características tecnológicas apropriadas. A massa produzida não deve ser excessivamente elástica para que, ao serem formados, os pedaços de massa não se retraiam, causando deformações nos biscoitos. A etapa de laminação, necessária para a produção da maioria dos biscoitos, exige que a massa seja capaz de fluir, ou seja, de ser estendida ou esticada em forma de uma lâmina fina.

Quando se trabalha com uma farinha protéica, como a de soja, há uma tendência a tornar a massa mais forte, podendo prejudicar sua extensibilidade em níveis de substituição mais elevados; do ponto de vista nutricional é altamente desejável, pois aumenta o teor de proteínas e de aminoácidos a ser ingerido.

Já as farinhas amiláceas, como as de milho, mandioca e sorgo não contribuem com nenhuma melhora nutricional (pelo contrário) mas, tecnologicamente, podem ser desejáveis para enfraquecer uma farinha de trigo e dar melhores características ao biscoito.

Dependendo do tipo e da qualidade da farinha sucedânea utilizada, da qualidade da farinha de trigo, do tipo de biscoito da formulação e procedimento utilizados, pode-se permitir um determinado nível de substituição da farinha de trigo.

A seguir, veremos algumas referências da literatura que informam sobre a porcentagem de substituição mais conveniente para cada caso, as modificações necessárias ao processamento e a aceitação do produto final.

### 3.1. Farinha de soja

É normalmente utilizada a farinha de soja desengordurada (FSD). Ao ser adicionada a uma massa de biscoito em substituição a

uma parte da farinha de trigo, a FSD torna a massa mais forte como demonstram o aumento no tempo de desenvolvimento e no valor W da massa e a diminuição no abrandamento. Nota-se também uma queda na estabilidade e um grande aumento na absorção de água, este último efeito provocado pela grande quantidade de grupos hidrofílicos nas proteínas da soja, que necessitam de muita água para se hidratar. Como a água presente na massa é limitada, é necessário aumentar sua quantidade na formulação, para que as massas com FSD não fiquem secas e quebradiças.

Biscoitos doces produzidos com 10% de FSD praticamente não apresentam alterações em suas dimensões, mas a 20 ou 30% de substituição a textura, a granulidade da superfície e o espalhamento dos biscoitos sofrem mudanças significativas.

Os biscoitos produzidos com FSD apresentam um aumento no seu teor de proteínas e de cinzas e também no conteúdo de aminoácidos essenciais, embora após o cozimento os aminoácidos essenciais, especialmente lisina, sofram uma redução. Do ponto de vista sensorial, os biscoitos produzidos com até 10% FSD são considerados bons, semelhantes ao padrão (sem farinha de soja), apresentando boa cor, aroma, sabor e textura. Acima de 20% de substituição já se nota um pronunciado "beany flavor".

Assim, o nível de substituição mais aceitável, tanto do ponto de vista tecnológico como sensorial, está em torno de 10% de FSD.

### 3.2. Farinha de raspa de mandioca (FRM)

A FRM, por ser essencialmente amilácea, causa uma "diluição" do gluten e o enfraquecimento da massa de biscoito na qual é adicionada. Esse efeito é muitas vezes, desejável na produção de biscoitos, principalmente quando a farinha de trigo de que se dispõe é excessivamente forte e não proporciona a fluidez necessária à massa. A adição da FRM torna as massas mais extensíveis, permitindo que se espalhem mais e produzam um biscoito com maior diâmetro e com menor volume específico.

sengordurado (FMD), farinha de raspa de mandioca (FRM) e farinha de sorgo (FS). Foram produzidos biscoitos do tipo maizena, recheados, wafer e cream cracker.

Os resultados obtidos mostraram que a produção de biscoitos com farinha mistas nas indústrias pode ser facilmente implementada. Os possíveis problemas que surjam no processamento podem ser identificados e resolvidos tecnicamente, embora as indústrias necessitem de um curto período de adaptação para alcançarem precisão no controle do processo e na otimização das várias etapas e da formulação.

#### 4.1. Biscoitos recheados

Os biscoitos do tipo recheado foram produzidos na Petybon Produtos Alimentícios Ltda., São Paulo, nos sabores morango e chocolate, segundo o fluxograma da Fig. 4.

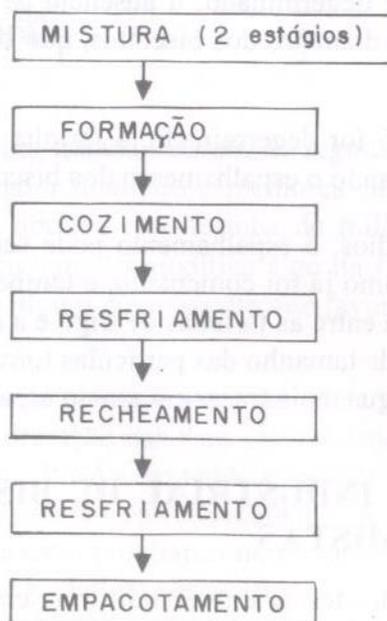


FIG. 4. Fluxograma para produção de biscoitos recheados na Petybon Indústrias Alimentícias Ltda.

O método de mistura utilizado foi o de creme em 2 estágios. No primeiro estágio, se misturaram todos os ingredientes menos a farinha e o acidulante. No segundo estágio, se adicionam o restante dos ingredientes. Misturou-se por um período total de 10 a 15 minutos em um misturador vertical de 2 hastes, na velocidade lenta.

A massa foi moldada e depois assada por cerca de 6 minutos. As temperaturas empregadas no forno foram: 200°C no teto e lastro das 2 primeiras zonas e 210°C na última.

Os biscoitos foram resfriados em esteira por aproximadamente 7,5 min e depois foram recheados e novamente resfriados, em túnel de resfriamento por quase 3 min, para endurecer o recheio. Foram depois embalados em pacotes de 200 g em filme de polipropileno e acondicionados em caixas de papelão.

As farinhas utilizadas nesses processamentos foram farinha de trigo pura (FT) e farinhas mistas contendo 20% de farinha de milho desengordurado (FMD) ou 20% de farinha de raspa de mandioca (FRM) ou 20% de farinha de sorgo (FS). As indústrias de biscoito geralmente utilizam amido de milho (comercialmente denominado Biscamil) nas suas formulações, para enfraquecer a farinha de trigo e torná-la própria para a produção de biscoitos.

Por isso, neste experimento foram produzidos biscoitos recheados com cada uma das farinhas mistas utilizando formulações contendo ou não 15% de biscamil. O biscoito padrão para comparação foi produzido com farinha de trigo e 15% de biscamil.

Para facilitar, serão usadas as seguintes abreviações:

- **FMD**: biscoito com 20% de farinha de milho desengordurado.
- **FMDb**: biscoito com 20% de farinha de milho desengordurado e com 15% de biscamil.
- **FRM**: biscoito com 20% de farinha de raspa de mandioca.
- **FRMb**: biscoito com 20% de farinha de raspa de mandioca e com 15% biscamil.
- **FS**: biscoito com 20% de farinha sorgo.

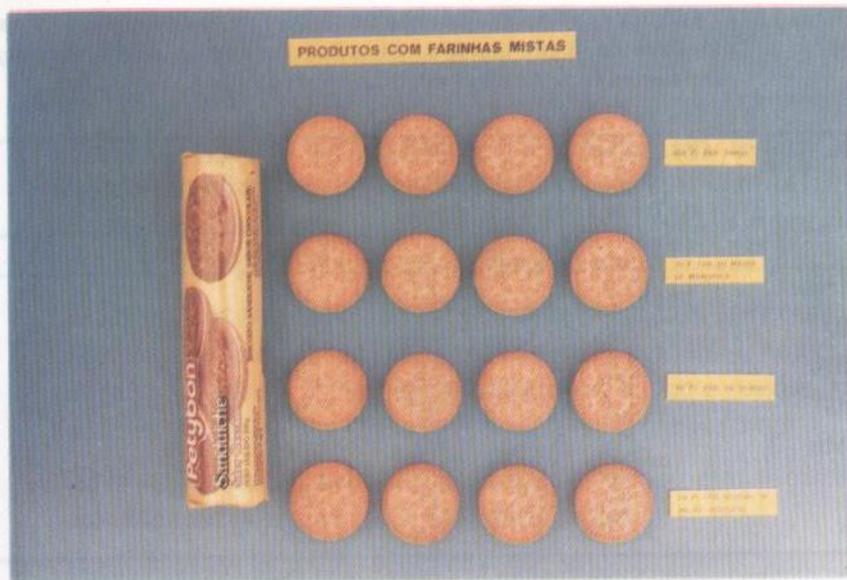


FIG. 5a. Características dos biscoitos recheados sabor chocolate, produzidos com farinhas mistas na Petybon Ind. Alim. Ltda.

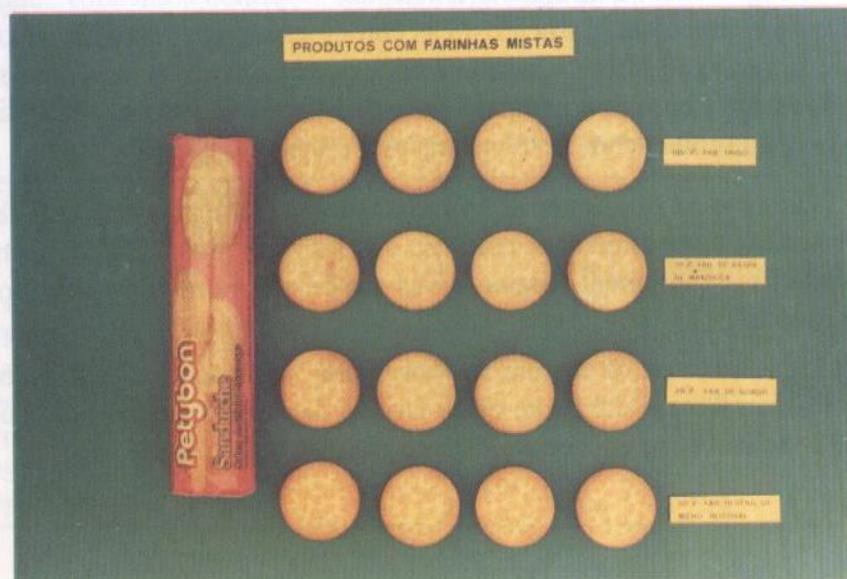


FIG. 5b. Características dos biscoitos recheados sabor morango, produzidos com farinhas mistas na Petybon Ind. Alim. Ltda.

TABELA 3. Avaliação da qualidade dos biscoitos recheados sabor chocolate produzidos com farinhas mistas na Petybon Ind. Alim. Ltda.

FARINHA	Comprimento do Pacote (cm)		Diâmetro do pacote (cm)		Peso do pacote (g)		Nº biscoitos por pacote		Peso médio do biscoito assado (g)		Textura (U.B.)
Padrão	20,9	-	4,8	-	202,4	-	13,6	-	14,6	-	426
FMD	20,8	igual	4,7	inf.	206,6	inf.	15,1	inf.	13,4	sup.	585
FMDb	20,8	igual	4,7	igual	213,4	inf.	13,7	igual	15,3	inf.	350
FRM	20,9	igual	4,7	igual	205,6	igual	13,5	igual	14,9	inf.	407
FRMb	20,8	igual	4,7	inf.	193,3	sup.	12,6	sup.	15,0	inf.	321
FS	20,8	igual	4,7	inf.	212,5	inf.	14,5	inf.	14,4	igual	535
FSb	20,9	igual	4,7	igual	203,1	igual	14,4	inf.	13,8	sup.	351

TABELA 4. Avaliação da qualidade dos biscoitos recheados sabor morango produzidos com farinhas mistas na Petybon Ind. Alim. Ltda.

FARINHA	Comprimento do Pacote (cm)		Diâmetro do pacote (cm)		Peso do pacote (g)		Nº biscoitos por pacote		Peso médio do biscoito assado (g)		Textura (U.B.)
Padrão	20,9	-	4,8	-	202,4	-	13,6	-	14,6	-	426
FMD	20,8	igual	4,7	inf.	206,6	inf.	15,1	inf.	13,4	sup.	585
FMDb	20,8	igual	4,7	igual	213,4	inf.	13,7	igual	15,3	inf.	350
FRM	20,9	igual	4,7	igual	205,6	igual	13,5	igual	14,9	inf.	407
FRMb	20,8	igual	4,7	inf.	193,3	sup.	12,6	sup.	15,0	inf.	321
FS	20,8	igual	4,7	inf.	212,5	inf.	14,5	inf.	14,4	igual	535
FSb	20,9	igual	4,7	igual	203,1	igual	14,4	inf.	13,8	sup.	351

#### 4.1.2. Avaliação sensorial dos biscoitos

Foram realizados testes de consumidor em supermercado do Rio de Janeiro com os biscoitos recheados sabor chocolate e sabor morango, empregando-se o método de comparação de pareada de preferência. A comparação foi feita entre o produto padrão (com 100% de farinha de trigo) e aqueles com farinha mista (20% de FMD, 20% de FRM e 20% de FS), elaborados com 2 diferentes formulações: uma contendo biscoimil (15%) e a outra não.

As amostras foram oferecidas a 400 pessoas de ambos os sexos (50% de cada) e de diferentes idades (divididas em 5 faixas: abaixo de 10, de 10 a 20, de 21 a 30, de 31 a 40 e acima de 40 anos). Para retirar o efeito da primeira amostra na prova sensorial, metade dos provadores recebeu as amostras em uma ordem e a outra metade na

Como é normalmente empregado nesse tipo de biscoito, o biscoito foi também testado a nível de 15% de adição, do mesmo modo que para os biscoitos recheados. O padrão para comparação foi o biscoito produzido apenas com farinha de trigo e 15% de biscoito.

A mistura foi feita em misturador vertical de 2 hastes por 35 minutos. Após um período de descanso, a massa foi passada em laminador, composto por 5 pares de rolos cujas aberturas foram gradativamente diminuídas, desde 0,78 pol até 0,038 pol. Os biscoitos foram assados por 5 minutos em forno contínuo, regulado com as seguintes temperaturas (teto e lastro): 20°C na primeira zona, 180°C na segunda, e 225°C na última zona. O resfriamento foi realizado à temperatura ambiente por 7 minutos em esteira rolante e, a seguir, os biscoitos foram embalados.

As características de cada farinha mista durante o processamento foram as seguintes:

- **FRM:** o biscoito com biscoito apresentou problemas de quebra na saída do forno, mas o biscoito sem biscoito, embora não tenha aderido à esteira, apresentou massa seca e de difícil laminação. Esses biscoitos apresentaram bolhas e coloração desuniforme.
- **FS:** não apresentou problemas, podendo o biscoito ser considerado melhor que o de trigo.
- **FMD:** a temperatura da primeira zona do forno foi aumentada para evitar aderência dos biscoitos na esteira e isso tornou os biscoitos com biscoito muito quebradiços no resfriamento.

Em resumo, as massas elaboradas com as farinhas mistas apresentaram alguns problemas na cilindragem e retorno dos retalhos, ficaram mais sensíveis à queda de temperatura, secas e quebradiças. Também a aderência à esteira do forno causou muitas perdas por quebra. Os problemas ocorridos no processamento para elaboração desses produtos foram solucionados com algumas modificações na

formulação normal (conteúdo de água) e com ajustes no próprio processo, tais como alterações no tempo de batimento e na velocidade das esteiras, suprimir a etapa de descanso para evitar queda na temperatura da massa, e aumentar a temperatura do forno (lastro) na última zona para evitar aderência à esteira.

As modificações introduzidas permitiram às massas com farinha mista alcançar as características reológicas consideradas ideais para as fases de laminação, estampagem e forneamento. A quantidade de água requerida, o tempo de mistura, a abertura entre os rolos laminadores e as temperaturas empregadas no forno em cada caso estão mostradas na Tabela 7.

#### 4.2.1. Avaliação da qualidade tecnológica dos biscoitos

As características dos biscoitos Maizena produzidos na Petybon podem ser observadas na Fig. 7. O peso do pacote foi um pouco maior para os produtos de farinhas mistas, mas não houve necessidade de alteração nas suas dimensões. Os parâmetros utilizados para avaliação da qualidade tecnológica dos biscoitos Maizena estão na Tabela 8, bem como uma comparação entre esses produtos e o biscoito padrão de trigo.

**TABELA 7. Tempo de mistura, absorção de água, condições de laminação e temperatura de assamento para os biscoitos maizena produzidos com farinhas mistas na Petybon Ind. Alim. Ltda.**

FARINHA	TEMPO DE MISTURA (min)	ABSORÇÃO DE ÁGUA (% em rel. à farinha)	ABERTURA ENTRE OS ROLOS LAMINADORES (pol.)					TEMPERATURA DO FORNO (°C)		
			1	2	3	4	5	Zona 1	Zona 2	Zona 3
Padrão	15	-	0,78	-	2,0	0,25	0,038	200	180	225
FRM	14	19,4	0,78	0,2	4,0	0,20	0,023	190	180	230
FRMb	15	19,4	0,78	-	4,0	0,20	0,031	190	180	230
FS	10	16,7	0,78	0,2	4,0	0,16	0,039	200	185	220
FSb	10	18,3	0,78	0,2	4,0	0,16	0,039	200	180	230
FMD	14	15,0	0,78	0,2	4,5	0,18	0,031	205	180	220
FMDb	10	15,0	0,78	0,3	4,5	0,16	0,031	210	180	220

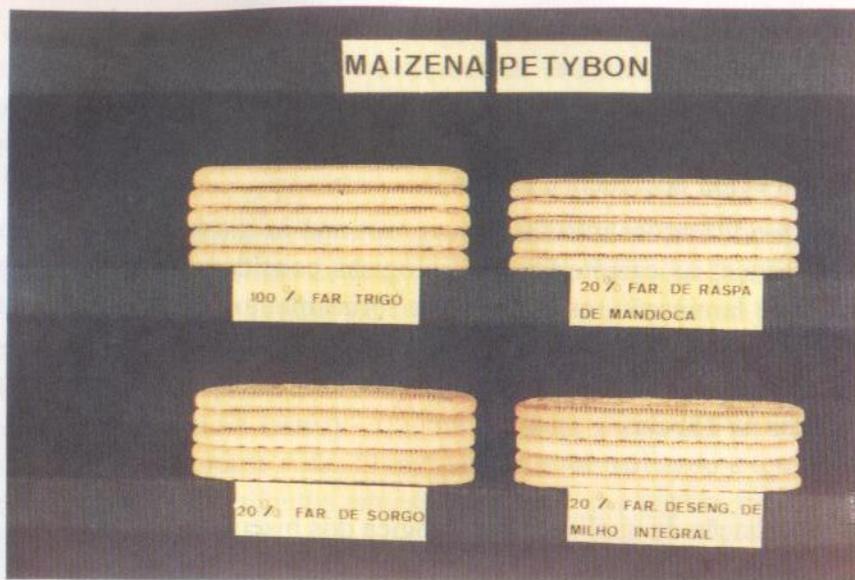


FIG. 7. Características dos biscoitos Maizena Produzidos com farinhas mistas na Petybon Ind. Alim. Ltda.

TABELA 8. Avaliação da qualidade dos biscoitos Maizena produzidos com farinhas mistas na Petybon Ind. Alim. Ltda.

FARINHA	Comprimento do Pacote (cm)	Diâmetro do pacote (cm)	Peso do pacote (g)	Nº biscoitos por pacote	Peso médio do biscoito assado (g)	Textura (U.B.)
Padrão	22,5	8,4	190,0	36,6	5,0	288
FMD	22,4	8,5	248,3	47,8	5,1	431
FMDb	22,3	8,7	259,4	50,1	5,1	291
FRM	22,6	8,7	216,1	43,3	4,9	466
FRMb	22,5	8,7	219,5	42,9	5,0	311
FS	22,6	8,5	244,7	48,7	4,9	409
FSb	22,4	8,3	198,5	39,0	4,9	403

#### 4.2.2. Avaliação sensorial dos biscoitos

O teste de preferência com consumidores foi realizado em supermercado do Rio de Janeiro, segundo a Metodologia já descrita

anteriormente. Os resultados comparativos entre os biscoitos Maizena padrão e com farinhas mistas (20% FRM, 20% FMD e 20% FS), e, formulações contendo ou não 15% de biscomil, podem ser vistos na Tabela 9.

O biscoito padrão sem biscomil foi significativamente preferido ao padrão com biscomil. Os biscoitos feitos com 20% FRM ou 20% FMD foram preferidos significativamente ao padrão em todos os casos (com ou sem biscomil). Já o biscoito com 20% FS não foi preferido ao padrão (ambos sem biscomil) ou não se diferenciou dele (ambos com biscomil). Quando o padrão sem biscomil foi comparado com biscoito com 20% FS contendo biscomil, houve preferência significativa pelo padrão.

#### 4.3. Biscoitos "Wafer"

O processamento dos biscoitos tipo "wafer" foi realizado na Cia. Campineira de Alimentos, de acordo com o fluxograma da Fig. 8 e com substituição de 20% da farinha de trigo por farinhas sucedâneas.

Os ingredientes do caldo foram misturados, sendo a seguir filtrado para eliminar grumos. O caldo foi bombeado até as placas que

TABELA 9. Frequência observada da preferência em teste de consumidor para biscoitos Maizena elaborados na Petybon Ind. Alim. Ltda.

FARINHA	FREQUÊNCIA OBSERVADA DA PREFERÊNCIA									
Padrão	155	145	218	-	-	-	238	131	161	259
Padrão b	-	-	153	109	190	162	-	-	-	-
FRM	245	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FRMb	-	-	247	-	-	-	239	-	-	-
FMD	-	255	-	-	-	-	-	-	-	-
FMDb	-	-	-	291	-	-	-	239	-	-
FS	-	-	182	-	-	-	-	-	-	-
FSb	-	-	-	-	210	-	-	-	-	141
$\chi^2$	19,8**	29,7**	3,06 <sup>ns</sup>	21,62**	81,90**	0,90 <sup>ns</sup>	14,06**	46,92**	14,82**	34,22**

ns não significativo

\* P < 0,05

\*\* P < 0,01



FIG. 8. Fluxograma para produção de biscoito "wafer" na Cia. Campineira de Alimentos.

formam o "wafer" e depois assado em forno tipo túnel, a uma temperatura de 145-163°C. Ao final, as placas se abrem, soltando as folhas de "wafer", que seguem para o resfriamento (1,5-2,5 min, à temperatura ambiente) e a aplicação do recheio. O recheio, previamente preparado, foi espalhado sobre as folhas, que foram empilhadas em número de quatro, resfriadas em túnel (5,5 a 6 min. a 2-8°C), cortadas por fios de arame e embaladas em folha de alumínio.

Esse processamento foi seguido para as formulações com e sem farinhas mistas, sem que houvesse necessidade de alteração. Apenas a quantidade de água para a preparação do caldo variou, de modo a obter uma consistência adequada ao bombeamento, como se vê na Tabela 10. A farinha de milho desengordurado (FMD) foi a que requereu ajuste mais pronunciado na quantidade de água. O rendimento foi calculado com base na umidade do caldo e na placa depois do cozimento, e foi de aproximadamente 32,7% para todos os biscoitos.

#### 4.3.1. Avaliação da qualidade tecnológica dos biscoitos

Pode-se ver na Fig. 9 o aspecto dos biscoitos "wafer" produzidos com farinhas mistas.

As dimensões e peso da embalagem, número de biscoitos por pacote, peso médio do biscoito assado e textura estão mostrados na Tabela 11, assim como uma comparação estatística entre os biscoitos com farinhas mistas e o padrão apenas com farinha de trigo.

TABELA 10. Quantidade de água requerida para obter boa consistência do caldo (porcentagem calculada em relação à farinha).

Farinha	% de água adicionada
FT	172
FMD	178
FS	170
FRM	170

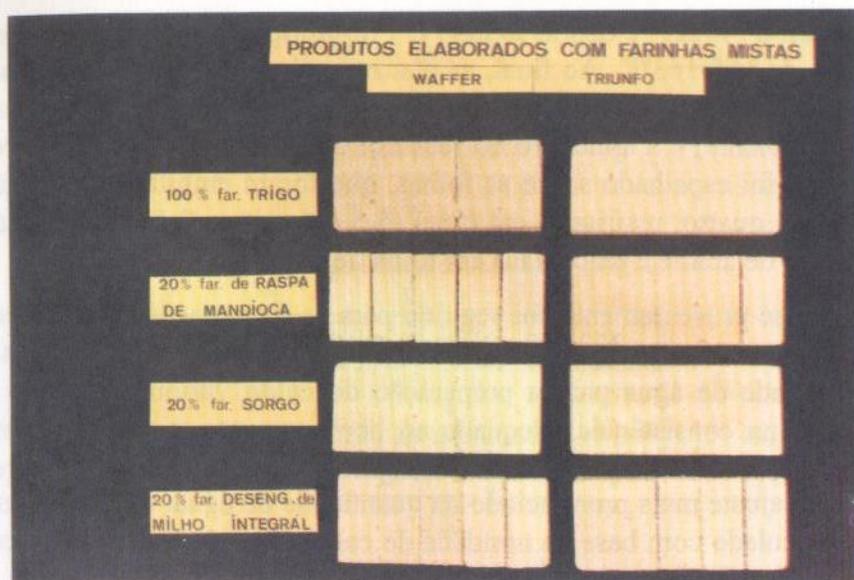


FIG. 9. Características dos biscoitos Wafer produzidos com farinhas mistas na Cia. Campineira de Alimentos.

As dimensões do pacote praticamente não se alteraram, entretanto o peso aumentou para aqueles feitos com FRM e diminuiu com FS e FMD. Também a textura variou, sendo que os melhores valores foram encontrados para os biscoitos de FRM e FS.

#### 4.3.2. Avaliação sensorial dos biscoitos

Foi realizado testes de preferência com consumidor em supermercado do Rio de Janeiro, de acordo com a metodologia descrita anteriormente. A comparação foi entre os biscoitos wafer padrão e aqueles com farinhas mistas (20% FRM, 20% FMD, 20% FS) e os resultados estão na Tabela 12. O biscoito padrão foi significativamente preferido apenas ao wafer com 20% FS.

TABELA 11. Avaliação da qualidade tecnológica dos biscoitos wafer produzidos com farinhas mistas na Cia. Campineira de Alimentos.

PARÂMETROS	FARINHA						
	Padrão	FMD	FRM	FS			
Comprimento do Pacote (cm)	10,8	10,8	igual	10,8	igual	10,8	igual
Largura do pacote (cm)	4,6	4,5	igual	4,6	igual	4,6	igual
Altura do pacote (cm)	2,7	2,7	igual	2,5	sup.	2,6	sup.
Peso do pacote (g)	44,1	40,7	sup	44,9	igual	43,6	sup.
Peso médio do biscoito assado (g)	4,20	3,9	sup.	4,3	igual	4,2	igual
Textura (U.B.)	509	528	igual	394	sup.	439	sup.

TABELA 12. Frequência observada da preferência em teste de consumidor para biscoitos Maizena elaborados na Petybon Ind. Alim. Ltda.

FARINHA	FREQUÊNCIA OBSERVADA DA PREFERÊNCIA		
Padrão	176	204	231
FRM	224	-	-
FMD	-	196	-
FS	-	-	169
$\chi^2$	5,52*	0,12 <sup>ns</sup>	9,30**

ns não significativo

\* P < 0,05

\*\* P < 0,01.

#### 4.4. Biscoito Cream Cracker

O processamento desses biscoitos foi feito em 2 indústrias: Produtos Águia Central S.A., de Salvador e Petybon Indústrias Alimentícias Ltda., em São Paulo, de acordo com um fluxograma básico apresentado na Fig. 10. Cada indústria usou sua formulação usual, apenas substituindo 20% da farinha de trigo pelas farinhas sucedâneas.

A esponja foi misturada em misturador vertical por 5 a 9 minutos, usando água a 14-16°C. A esponja foi fermentada por 7 horas em câmara regulada a 20°C, após este período a temperatura da esponja era de cerca de 35°C. Esta então foi colocada normalmente na misturadeira para a formação da massa, quando adicionou-se o restante dos ingredientes, misturando por 5 minutos, ao final dos quais a massa alcançou 34°C e retornou à fermentação.

A segunda fermentação durou 3 horas em câmara a 24°C, sendo depois a massa laminada, estampada e assada em forno com as seguintes temperaturas (teto e lastro): 230°C na Zona 1, 210°C na Zona 2, 200°C nas zonas 3 e 4 e 180°C na zona 5. A seguir os biscoitos foram resfriados em esteira por 4 minutos e embalados em polietileno.

O fluxograma básico das indústrias não foi modificado para os processamentos com farinhas mistas, apenas foram feitas algumas alterações na formulação e processamento para torná-los mais adequados.

Os problemas ocorridos durante o processamento na Produtos Águia Central S.A. podem ser resumidos como a perda da elasticidade das massas, com conseqüente rompimento destas na fase de laminação e redução; foram contornados através de ajustes nas quantidades de água adicionadas às massas, diminuição nas quantidades de farofa empregadas e na abertura dos rolos laminadores. As quantidades de água utilizada e a abertura entre os rolos que produziram os melhores resultados estão na Tabela 13.



FIG. 10. Fluxograma de produção de biscoito Cream Cracker.

As modificações introduzidas na Petybon foram também pequenas e relacionam-se com um ajuste nos tempos de mistura e assamento, quantidade de água na formulação e temperatura do forno. Esses dados estão na Tabela 14.

#### 4.4.1. Avaliação da qualidade tecnológica dos biscoitos

As características dos biscoitos Cream Cracker elaborados na Produtos Águia Central S.A. e na Petybon Ind. Alimentícias Ltda podem ser visualizados na Fig. 11.

Os parâmetros usados para a avaliação da qualidade tecnológica dos biscoitos estão relacionados com o produto final e sua embalagem: comprimento, altura e peso do pacote, número de biscoitos por pacote, peso médio do biscoito assado e textura.

**TABELA 13. Ajustes na quantidade de água e na abertura entre os rolos laminadores feitos na Produtos Águia Central S.A. para produção de biscoito Cream Cracker utilizando farinhas mistas.**

FARINHA	ÁGUA ADICIONADA NA FORMULAÇÃO (l)	ABERTURA ENTRE OS ROLOS LAMINADORES (mm)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Padrão	75	7,0	8,0	6,4	3,2	1,5	2,7	4,4	0,8
FRM	80	7,0	8,2	6,4	3,2	1,5	2,6	2,3	1,0
FRMb	81	7,0	8,2	6,4	3,2	1,4	2,6	2,3	1,0
FS	78	7,0	8,2	7,0	3,2	1,4	2,5	2,3	1,0

**TABELA 14. Ajustes feitos no fluxograma da Petybon Ind. Alim. Ltda. para a produção de biscoito Cream Cracker utilizando farinhas mistas.**

FARINHA	TEMPO DE MISTURA	ABSORÇÃO DE ÁGUA (%)	TEMPO DE ASSAMENTO	TEMPERATURA DO FORNO (°C)		
				Zona 1	Zona 2	Zona 3
Padrão	5 min	100	3min 30s	230	230	-
FRM	7 min	106	3min 48s	215	245	240
FRMb	5 min	106	3min 30s	235	240	250
FS	5min 15s	106	3min 30s	220	240	240

O volume específico dos biscoitos com farinhas mistas foi diferente do biscoito de farinha de trigo e isto provocou alterações no peso dos pacotes, porém nada que justificasse qualquer modificação extraordinária no sistema de embalagem. De modo geral, o peso dos pacotes de biscoitos com farinhas mistas foi ligeiramente maior que para o biscoito padrão. As demais características avaliadas (textura, dimensões do pacote) foram consideradas iguais ou ligeiramente inferiores ao padrão. Os valores médios obtidos para cada um dos produtos, assim como os resultados da análise estatística correspondente e a comparação entre a qualidade dos produtos produzidos com farinhas mistas e o biscoito padrão, estão nas Tabelas 15 e 16.

#### 4.4.2. Avaliação sensorial dos biscoitos

O teste de preferência com consumidor foi realizado em supermercado do Rio de Janeiro, seguindo a metodologia citada, comparando o biscoito Cracker padrão com aqueles contendo farinhas mistas (20% FRM, 20% FMD e 20% FS) produzidos em 2 diferentes indústrias. Os resultados estão na Tabela 17. Os biscoitos com farinhas mistas foram preferidos significativamente ao padrão em todos os casos, com exceção do Cracker com 20% FRM produzido na indústria A.

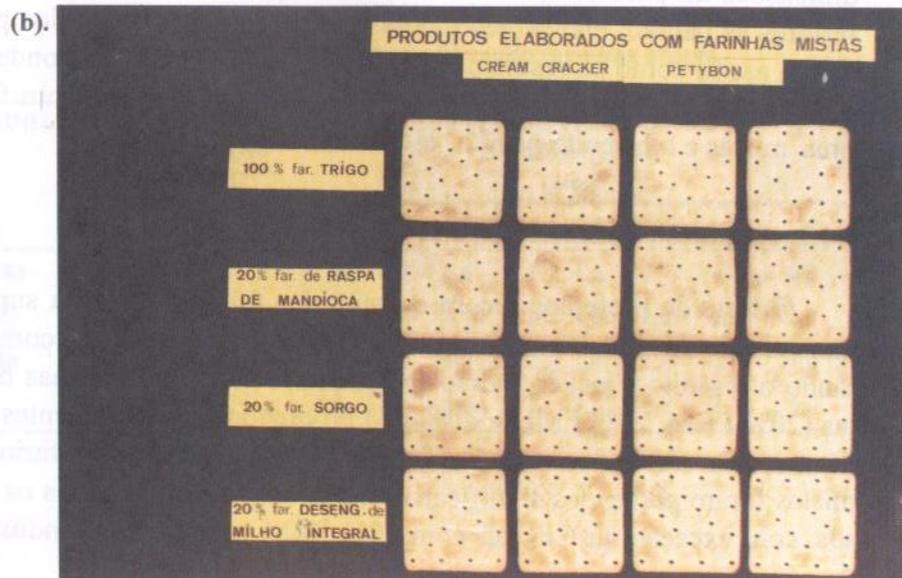
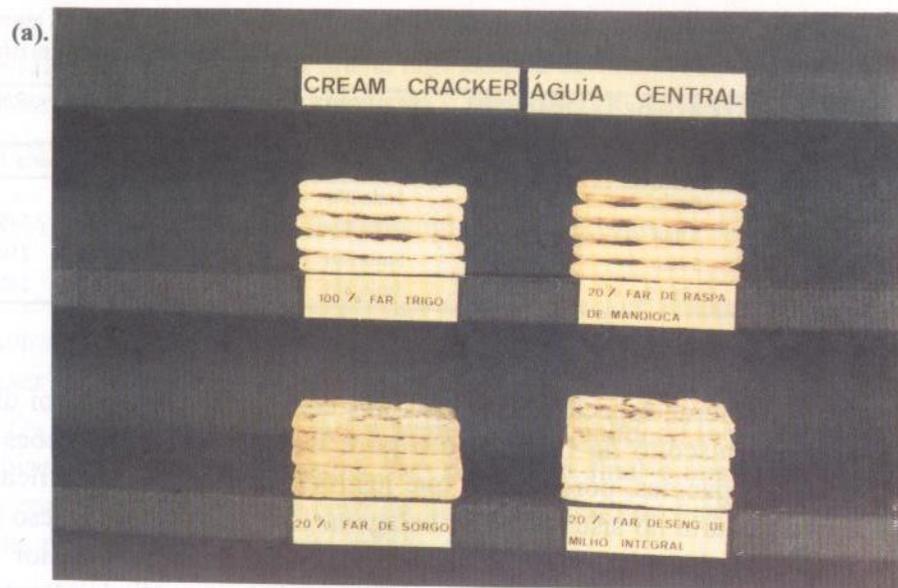


FIG. 11. Características dos biscoitos Cream Cracker produzidos com farinhas mistas na Produtos Água Central S.A. (a) e na Petybon Ind. Alim. Ltda. (b).

TABELA 15. Avaliação da qualidade tecnológica dos biscoitos Cream Cracker produzidos com farinhas mistas na Produtos Água Central S.A.

PARÂMETROS	FARINHA						
	FT	FMD	FRM	FS			
Comprimento do Pacote (cm)	25,	24,6 <sup>n</sup>	igual	24,3	inf.	24,0	inf.
Altura do pacote (cm)	6,	0,1 <sup>n</sup>	igual	6,0	inf.	6,0	inf.
Peso do pacote (g)	533,	605,0	inf.	552,2 <sup>n</sup>	igual	625,0	inf.
Número de biscoitos por pacote	66,	71,8	inf.	66,7 <sup>n</sup>	igual	73,3	inf.
Peso médio do biscoito assado (g)	8,	8,4 <sup>n</sup>	igual	8,2 <sup>n</sup>	igual	8,5	inf.
Textura (U.B.)	540,	543,8 <sup>n</sup>	igual	541,9 <sup>n</sup>	igual	456,3 <sup>n</sup>	igual

ns não significativa

\* P < 0,05

TABELA 16. Avaliação da qualidade tecnológica dos biscoitos Cream Cracker produzidos com farinhas mistas na Petybon Ind. Alim. Ltda.

PARÂMETROS	FARINHA						
	FT	FMD	FRM	FS			
Comprimento do Pacote (cm)	20,7	20,4*	inf.	20,3*	inf.	20,3*	inf.
Altura do pacote (cm)	6,2	6,1*	inf.	6,2 <sup>ns</sup>	igual	6,1*	inf.
Peso do pacote (g)	214,6	232*	inf.	260,4*	inf.	244,4*	inf.
Número de biscoitos por pacote	32,2	36,2*	inf.	37,0*	inf.	37,6*	inf.
Peso médio do biscoito assado (g)	6,5	6,2*	inf.	6,9*	inf.	6,3 <sup>ns</sup>	igual
Textura (U.B.)	453,8	422,5 <sup>ns</sup>	igual	443,8 <sup>ns</sup>	inf.	289,4*	sup.

ns não significativa

\* P < 0,05.

TABELA 17. Frequência observada da preferência em teste de consumidor com biscoitos tipo Cream Cracker elaborados na Produtos Água Central S.A. (A) e na Petybon Ind. Alim. Ltda. (B).

FARINHA	FREQUÊNCIA OBSERVADA DA PREFERÊNCIA					
		A		B		
Padrão	237	140	175	146	108	153
FRM	163	-	-	254	-	-
FMD	-	260	-	-	292	-
FS	-	-	225	-	-	247
$\chi^2$	13,32**	35,40**	6,00**	28,62**	83,72**	21,62**

\*\* P < 0,01

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BADI, S.M.; HOSENEY, R.C. Use of sorghum and pearl millet flours in cookies. *Cereal Chemistry*, v.53, n.5, p.733-738, 1976.
- BADI, S.M.; HOSENEY, R.C. Corn flour use in cookies. *Cereal Chemistry*, v.55, n.4, p.495-504, 1978.
- FERRARI, C.R.A.V. Fortificação de biscoitos com proteínas. Emprego de concentrado protéico de soja e de pescado. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 1974. Tese Mestrado.
- HORVATIC, M.; GRUNER, M.; GAVRILOVIC, M. Amino acid composition and biological value of protein in soya enriched biscuits. *Die Nahrung*, v.30, n.5, p.533-539, 1986.
- LORENZ, K. Protein fortification of cookies. *Cereal Foods World*, v.28, p.449-452, 1983.
- LORENZ, K.; DILSAVER, W. Rheological properties and food applications of proso millet flours. *Cereal Chemistry*, v.57, n.1, p.21-24, 1980.
- Mc WATTERS, K.H. Cookie baking properties of defatted peanut, soybean and field pea flours. *Cereal Chemistry*, v.55, n.6, p.853-863, 1978.
- MORAD, M.M.; DOHERTY C.A.; ROONEY, L.W. Effect of sorghum variety on baking properties of U.S. conventional bread, Egyptian pita "balady" bread and cookies. *Journal of Food Science*, v.49, n.4, p.1070-1074, 1984.
- OLATUNJI, O.; AKINRELE, I.A.; EDVARDS, C.C.; KOLEOSO, O.A. Sorghum and millet processing and uses in Nigeria. *Cereal Foods World*, v.27, n.6, p.277-280, 1982.
- RANHOTRA, G.L. Nutritional profile of high-protein cookies. *Cereal Foods World*, v.25, n.6, p.308-309, 1980.
- SHEKARA, S.C.; SHURPALEKAR, S.R. The use of potato and cassava flours in soft dough biscuits. *Journal of Food Science and Technology*, v. 21, n. 4, p. 239-241, 1984.
- TSEN, C.C. Regular and protein fortified cookies from composite flours. *Cereal Foods World*, v.21, n.12, p.633-640, 1976.
- TSEN, C.C.; FARRELL, E.P.; HOOVER, W.J.; GROWLEY P.R. Extruded soy products from whole and dehulled soybeans cooked at various temperatures for bread and cookie fortifications. *Cereal Foods World*, v.20, n.9, p.413-418, 1975.
- TSEN, C.C.; WEBER, J. Corn germ flour as a nutritive ingredient for cookies. *Food Product Development*, v.11, n.3, p.46, 50, 1977.
- VITTI, P. Emprego da farinha de milho pré-gelatinizada em bolo e bolacha. *Coletânea do ITAL*, v.3, p.293-311, 1969/70.
- VITTI, P.; LEITÃO, R.F.F.; PIZZINATTO, A.; BAN, W.H. O uso de farinhas mistas em pão, biscoito e macarrão. Campinas: **Instituto de Tecnologia de Alimentos**, 1979.
- WARREN, A.B.; HNAT, D.L.; MICHNOWSKI, J. Protein fortification of cookies, crackers and snack bars: uses and needs. *Cereal Foods World*, v.28, n.8, p.441-444, 1983.

