

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CURSO DE POS-GRADUAÇÃO EM CIENCIA DOS ALIMENTOS

CONTRIBUIÇÃO AO USO DE PROTEINA DE SOJA EM RECHEIO  
DE BOMBONS (sabor passas ao rum)

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA A UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM CIENCIA DOS ALIMENTOS

CÉLIA MARIA TEIXEIRA DE CAMPOS

FLORIANOPOLIS, NOVEMBRO DE 1991

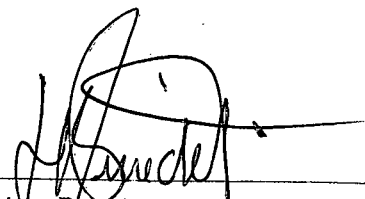
CONTRIBUIÇÃO AO USO DE PROTEINA DE SOJA  
EM RECHEIO DE BOMBONS (sabor passas ao rum)

CELIA MARIA TEIXEIRA DE CAMPOS

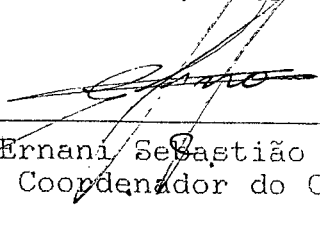
ESSA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE

MESTRE EM CIENCIA DOS ALIMENTOS

AREA DE CONCENTRAÇÃO - MICROBIOLOGIA DE ALIMENTOS, APROVADA EM  
SUA FORMA FINAL PELO CURSO DE POS-GRADUAÇÃO EM CIENCIA DOS ALI-  
MENTOS

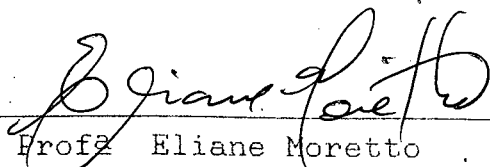


Prof. Honório Domingos Benedet  
Orientador



Prof. Ernani Sebastião Sant'anna  
Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Eliane Moretto



Prof. Lúcio Alberto Forti Antunes

A João, Nuno, Maria da Glória

Nuno FO e Célia (avó)

## AGRADECIMENTOS.

Ao prof. Honório Domingos Benedet pela orientação, incentivo e amizade.

À empresa CHOCOLATE CASEIRO FLORIANOPOLIS LTDA, pela oportunidade de realização deste trabalho e aos seus funcionários pelo auxílio e amizade.

À empresa NUTRIMENTAL S.A. pela doação da proteína de soja.

À bibliotecária Maria das Dores da Silveira pela ajuda e dedicação.

Às colegas Elza Maria Meinert e Denise Bertaso de Carvalho e também aos integrantes do painel de análise sensorial, pela colaboração.

Ao prof. Maurício C. dos Reis, pela contribuição especial na análise estatística dos dados.

Aos colegas da CIDASC: Marise N. Rosso, Luis Arthur B. Piazza, Ana Maria M. Santos, Mônica Dozza, Antônio F. Tancredo e Clóvis Goulart de Bem, pela colaboração.

Aos colegas do Laboratório Central de Saúde Pública, em especial: Winston L. Zomkowski, Raquel R. Bittencourt, Rita Maria B. Archer, Adelino A. Padilha e Valkíria N. Avila, pela ajuda, incentivo e apoio.

Aos professores Glauco S. Vasconcellos e Hélcio J. M. da Silveira, pelo estímulo e sugestões.

Aos colegas de curso, pela convivência e companheirismo.

A todos que colaboraram direta ou indiretamente na realização deste trabalho.

AD MAJOREM DEI GLORIAM

## SUMARIO

|                                                  | Página |
|--------------------------------------------------|--------|
| Resumo .....                                     | xii    |
| Abstract .....                                   | xiii   |
| <br>                                             |        |
| 1 - INTRODUÇÃO .....                             | 01     |
| <br>                                             |        |
| 2 - REVISÃO DE LITERATURA .....                  | 03     |
| 2.1 - <u>Soja - <i>Glycine max, L.</i></u> ..... | 03     |
| 2.2 - <u>Proteína da soja</u> .....              | 13     |
| 2.3 - <u>Preparo de recheios</u> .....           | 19     |
| 2.4 - <u>Análise sensorial</u> .....             | 25     |
| <br>                                             |        |
| 3 - MATERIAL E METODOS .....                     | 27     |
| 3.1 - <u>Preparo de recheios</u> .....           | 27     |
| 3.1.1 - Obtenção da proteína da soja .....       | 27     |
| 3.1.2 - Formulação do recheio .....              | 28     |

|                                                                                                                                           | Página |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 3.1.3 - Determinação da quantidade máxima de proteína de soja que pode ser adicionada ao recheio sabor passas ao rum .....                | 30     |
| 3.2 - <u>Determinação do índice de aceitabilidade dos bombons recheados com sabor passas ao rum adicionados de proteína de soja</u> ..... | 32     |
| 3.3 - <u>Caracterização tecnológica do recheio</u> .....                                                                                  | 34     |
| 3.3.1 - Amostragem .....                                                                                                                  | 34     |
| 3.3.2 - Composição centesimal .....                                                                                                       | 35     |
| 3.3.3 - Índice de peróxido .....                                                                                                          | 36     |
| 3.3.4 - Avaliação microbiológica .....                                                                                                    | 37     |
| 3.4 - <u>Determinação da viabilidade econômica do recheio</u> .....                                                                       | 38     |
| 4 - RESULTADOS .....                                                                                                                      | 41     |
| 5 - DISCUSSAO .....                                                                                                                       | 54     |
| 6 - CONCLUSOES .....                                                                                                                      | 62     |
| 7 - REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....                                                                                                      | 64     |
| 8 - ANEXOS .....                                                                                                                          | 80     |



## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                | Página |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1 Composição química média do grão de soja .....                                                                                                                               | 10     |
| 2 Composição geral em percentuais de alguns ingredientes empregados na elaboração de recheios .....                                                                            | 20     |
| 3 Formulação de recheios com sabor de passas ao rum contendo proteína de soja .....                                                                                            | 29     |
| 4 Resultados obtidos no teste de comparação múltipla dos bombons sabor passas ao rum contendo proteína de soja .....                                                           | 42     |
| 5 Resumo da análise de variância do teste de comparação múltipla dos bombons sabor passas ao rum contendo proteína de soja .....                                               | 43     |
| 6 Frequência de pontos obtidos no teste de aceitabilidade-piloto utilizando a escala hedônica facial em amostras de bombom sabor passas ao rum contendo proteína de soja ..... | 44     |

|                                                                                                                                                                                         | Página |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 7 Freqüência de pontos e percentagem obtidos no teste de aceitabilidade, utilizando a escala hedônica facial em amostras de bombons sabor passas ao rum contendo proteína de soja ..... | 45     |
| 8 Freqüência de pontos e percentagem obtidos no teste de aceitabilidade, utilizando a escala hedônica facial em amostras de bombons sabor passas ao rum contendo proteína de soja ..... | 46     |
| 9 Composição centesimal de amostras de recheio sabor passas ao rum .....                                                                                                                | 48     |
| 10 Índice de peróxido em amostras de recheio sabor passas ao rum .....                                                                                                                  | 49     |
| 11 Avaliação microbiológica de amostras de recheio sabor passas ao rum .....                                                                                                            | 50     |
| 12 Preço de custo em US\$ e Cr\$ por Kg ou l dos insumos utilizados na preparação dos recheios sabor passas ao rum .....                                                                | 51     |
| 13 Preço de custo em US\$ e Cr\$ por Kg dos recheios sabor passas ao rum, considerando somente as matérias-primas .....                                                                 | 52     |
| 14 Preço de custo total em US\$ e Cr\$ por Kg dos recheios sabor passas ao rum .....                                                                                                    | 53     |

## LISTA DE FIGURA

Página

- 1 Relação entre a percentagem de aceitabilidade obtida por faixa etária em amostras de bombons sabor passas ao rum contendo proteína de soja ..... 47

## RESUMO

A proteína de soja, em forma de farinha integral, foi utilizada no preparo de recheio sabor passas ao rum.

A melhor concentração desta proteína que pode ser adicionada a este recheio, foi selecionada entre as formulações que continham 5-50%.

Foram realizados os seguintes ensaios: aceitabilidade, através da escala hedônica facial; caracterização tecnológica, através das determinações: composição centesimal aproximada, índice de peróxido, avaliação microbiológica e finalmente, a viabilidade econômica. Concluídos os ensaios, foi possível determinar que a formulação em torno de 20% de farinha integral de soja foi a que apresentou o melhor resultado.

Os resultados obtidos demonstraram a viabilidade de se produzir o recheio com proteína de soja.

## ABSTRACT

Full fat soy flour was used to prepare the stuffing, which had the flavour of rum-raisins.

The best concentration of this protein, which can be added to the formulation, was selected among 5-50%.

After the evaluation of the following characteristics, such as acceptability, through of facial hedonic rating scale; approximate centesimal composition, peroxide value, and microbiological and economic viability, it was possible to determine that the formulation with 20% of the full fat soy flour was the one that presented the best product.

The results show the viability of the production of the stuffing with soy protein.

## 1 - INTRODUÇÃO

Considerando que os problemas alimentares vêm se tornando cada vez mais difíceis, de uma forma genérica, não só no Brasil como em todo o mundo, deve ser dada uma ênfase especial a uma maior racionalização da política alimentar. A par disto, o fato do Brasil representar uma das regiões com um grande potencial para a produção de alimentos, é necessário que se implante uma política inteligente, o que implica numa orientação a ser efetuada no setor de produção, dirigida para um sentido de melhor aproveitamento de nossos recursos alimentares, possibilitando à nossa população a oportunidade de optar pelo consumo de alimentos nutricionalmente adequados e de boa aceitação, a custos condizentes com o nível econômico das populações mais carentes.

Alimentos ricos em proteínas têm sido uma constante nas linhas de pesquisa em ciência e tecnologia de alimentos, tanto no exterior como no Brasil. É importante que, além de se dar relevância para as fontes tradicionais de proteínas, também se pro-

cure desenvolver outras não convencionais. Há necessidade de um maior conhecimento da composição dessas proteínas convencionais e não convencionais, de modo que possam ser combinadas, permitindo elevar o valor nutritivo de outros compostos alimentares. Dentro deste contexto, os produtos de origem vegetal desempenham um papel básico na alimentação animal e humana.

Trabalhos mais recentes nesta área demonstram que a soja é o vegetal de maior teor protéico e é imprescindível à alimentação humana, justificando estudos tecnológicos no sentido de torná-la mais utilizada como alimento, principalmente no Brasil, onde a deficiência protéica se faz sentir numa larga faixa da população.

A proteína da soja é uma substância cujo uso tem a finalidade de melhorar as características nutritivas no processamento de alimentos. Este trabalho visa sua utilização no processamento de recheios, pois a implantação, nas indústrias chocolateiras, de produtos derivados de soja para a alimentação humana, constitui uma alternativa tecnológica de introdução da referida leguminosa na dieta brasileira, e contribui para a complementação dos nutrientes necessários à boa nutrição humana.

## 2 - REVISAO DE LITERATURA

### 2.1 - Soja - *Glycine max.* L.

A soja é uma planta herbácea anual que pertence à família das leguminosas. Consiste num arbusto multiforme que pode medir de 30 cm a 2 m de altura, conforme a espécie, e que produz grãos que vão do negro ao amarelo pálido, embalados em delicadas cápsulas vegetais (GOMES, 1986).

" A soja representa a fonte mais importante de proteína de origem vegetal e também se constitui a proteína de mais baixo custo que se conhece ." (FERNANDES, MACIEL, 1983, p.7).

A referida leguminosa é aceita no Oriente como alimento, ha milhares de anos. Entretanto, foi somente neste século que chegou ao mundo ocidental (GOMES, 1986).



Conforme VIANA em 1987, a soja foi introduzida no Brasil em 1882 na Bahia. Entretanto, o Brasil só começou a aparecer como produtor a partir de 1950 e, desde então, grande parte da produção tem sido destinada à exportação na forma de grãos, farelo e óleo, com grande incentivo.

" O Brasil é o segundo produtor e o segundo exportador mundial de soja. Em quase sua totalidade, ela é exportada para países que a adotam normalmente em sua alimentação diária." (HUHN, PINHEIRO, 1980, p.145).

A soja tem-se constituído numa das maiores fontes de proteína e óleo utilizada pelo homem na sua alimentação. Isto pode ser comprovado nos trabalhos de vários autores, entre eles: BORGES, 1958; SHIMOKOMAKI, 1967; MUSCHE, SHIMOKOMAKI, LEITAO, 1967/68; SALES et al., 1979 e ZANGELMI et al., 19...

A soja possui um elevado teor protéico, sendo esta uma das suas principais características.

A proteína constitui uma das partes mais importantes dos alimentos. Uma dieta equilibrada tem que constar de 20 a 22% de proteína. A qualidade nutricional das proteínas é determinada pelo tipo e pela qualidade dos seus aminoácidos constituintes. Aminoácidos essenciais são aqueles que o organismo é incapaz de sintetizar. Os aminoácidos essenciais regem os fatores das pro-

teínas de serem completas ou incompletas e o fator limitante é o aminoácido que está em falta ou em quantidade insuficiente na proteína (ASCAR, WENZEL, 19\_\_; OLIVEIRA, SANTOS e WILSON em 1982).

Segundo MUSHE, SHOMOKOMAKI, LEITAO, 1967/68, p.104 :

" A soja se caracteriza por apresentar um teor elevado de proteínas, aliado a uma composição satisfatória de aminoácidos. Isso faz com que o seu emprego na alimentação seja preconizado no sentido de suprir a carência protéica de grande parte da população."

" A importância da soja como fonte de proteína na nutrição reside no seu alto teor de aminoácidos essenciais, particularmente lisina, leucina e isoleucina." SHELEF et al. (apud HÜHN, PINHEIRO, 1980, p.145).

SHIMOKOMAKI em 1967 e LIENER em 1972 destacam que a principal deficiência das proteínas da soja está nos aminoácidos sulfurados.

FOX, RAYNER e WU em 1988 analisaram a composição de aminoácidos da proteína da soja e também concluíram que a mesma tem deficiência em aminoácidos se comparada à proteína da

FAO/WHO/ONU. Segundo ROLIM em 1977, embora a composição em aminoácidos indique a potencialidade de certa proteína, nem sempre revela a extensão em que um aminoácido em particular poderá ser disponível ou utilizável pelo organismo animal. Estudos biológicos de Koba, ABE e SUGANO em 1990, com a proteína de soja têm mostrado considerável variação no grau de disponibilidade dos aminoácidos para uma dada espécie animal, variando também entre espécies. JARQUIM, NORIEGA, BRESSANI, em 1966, mencionam que experimentos conduzidos com animais têm demonstrado o efeito suplementar da soja em relação às proteínas de milho, centeio, arroz e outros. GUMBANN e FRIEDMAN em 1987 estudaram os efeitos da suplementação de aminoácidos sulfurados em dietas contendo farinha de soja no crescimento de ratos.

A soja também tem a característica de ser uma boa fonte de vitaminas do complexo B, mantendo-as da colheita ao consumo. Vários autores mencionam que o conteúdo em fibras, principalmente celulose e hemicelulose, apesar de não assimiláveis pelo organismo, pode ser uma grande vantagem, favorecendo o consumo desta semente, pois a fibra é um fator na prevenção de arteriosclerose e câncer intestinal (MUSCHE, SHIMOKOMAKI, LEITAO, 1967/ 68; SALES et al., 1979).

A fibra desempenha um papel significativo nas funções do intestino (OLIVEIRA, SANTOS, WILSON, 1982). Ao determinar-se a fibra bruta, mede-se o teor de carboidratos (celulose, hemicelulose, goma, mucilagens, pectina) e lignina (ASCAR, WENZEL,

19\_). Em 1972, TROWEL (apud OLIVEIRA, SANTOS, WILSON em 1982), analisou dados obtidos de levantamentos realizados junto a populações, verificando que os grupos que se alimentavam com vegetais ricos na chamada fibra tinham teores mais baixos de colesterol sérico e menor ocorrência de isquemia cardíaca. OLIVEIRA, SANTOS e WILSON em 1982 mencionam que certos microrganismos podem digerir frações da fibra, produzindo metabólitos, e alterando o tempo de trânsito do bolo fecal, no sentido de diminuí-lo. NONAMI et al. em 1979 (apud OLIVEIRA, SANTOS e WILSON em 1982), ensaiaram em ratos a influência da fibra da dieta sobre o crescimento e metabolismo protéico e concluíram que a fibra tem papel no crescimento do rato e melhora a absorção de nitrogênio quando o consumo de proteína e energia está no limiar das exigências nutricionais.

A fração lipídica compreende a média das substâncias graxas presentes no produto (ASCAR, WENZEL, 19\_). OLIVEIRA, SANTOS e WILSON em 1982 mencionam que a fração lipídica da dieta é importante, pois, entre os macronutrientes, são os que fornecem a maior quantidade de calorias por grama; contém ácidos graxos essenciais; são veículos de vitaminas lipossolúveis e melhoram o tempo de digestão.

RODALE em 1979 menciona que o emprego da soja e seus derivados resulta num acréscimo nos conteúdos de lecitina e ácidos graxos essenciais, como o linoleico, linolênico e aracdônico. HARPER, RODWELL e MAYES em 1982, relatam que as funções dos áci-

dos graxos essenciais não estão bem definidas, mas são encontrados nos lipídios estruturais da célula, estão relacionados com a integridade estrutural da membrana mitocondrial, ocorrem em concentração elevada nos órgãos reprodutores e as prostaglandinas são sintetizadas a partir deles. Segundo estes mesmos autores as prostaglandinas estão entre as substâncias de maior atividade biológica já descobertas (1 ng/ml ocasiona contração do músculo liso em animais). São produzidas em muitos tecidos em todo o organismo, incluindo as vesículas seminais, timo, cérebro e rins, desempenham um papel na ativação do hormônio adenocorticotrópico e as prostaglandinas renais são vasodilatadores potentes.

O alto teor de lecitina confere à soja características emulsificantes, o que pode ser importante em processos tecnológicos (COSTA, 1979).

MILLER e WEN em 1936 afirmam que a soja é pobre em carboidratos e acrescentam que este fato a torna útil para alimentação de diabéticos. Segundo eles,  $\frac{3}{4}$  dos açúcares dessa leguminosa são constituídos de sacarose e  $\frac{1}{4}$  de rafinose.

Segundo HARPER, RODWELL e MAYES em 1982, no metabolismo, a principal função dos carboidratos é a de combustível, a ser oxidado para fornecer energia aos demais processos metabólicos. Neste papel, os carboidratos são utilizados pelas células, principalmente sob a forma de glicose. MONTES em 1964, fala que o equilíbrio energético está vinculado a manifestações vitais

como a respiração, movimento, trabalho. Estas requerem e exigem a conservação da temperatura normal do corpo humano, combustão interna das substâncias incorporadas ao organismo e suscetíveis a uma série de transformações oxidativas que conduzem, em última análise, à produção de  $\text{CO}_2$  e  $\text{H}_2\text{O}$  com a energia requerida.

Os açúcares fermentecíveis presentes na soja são oligossacarídeos solúveis em água e de baixo peso molecular, tais como a sacarose (5%), rafinose (1,1%) e estaquiose (3,8%) (SOUZA, OLIVEIRA, 1988). O trato gastrointestinal do homem não possui a enzima  $\alpha$ -galactosidase; então, o metabolismo da rafinose e estaquiose é incerto, tornando estes açúcares responsáveis pela flatulência que ocorre após a ingestão de produtos à base de soja. Isto pode ser confirmado nos trabalhos de RACKIS et al., 1970 e SOUZA, OLIVEIRA, 1988.

WHITEMAN e KEYT em 19... afirmam que não existe lactose entre os açúcares desta leguminosa.

Na TABELA 1 encontra-se a composição média do grão de soja. Convém ressaltar que esta composição pode ser alterada, pois se está trabalhando com um sistema biológico onde vários fatores podem influir, tais como: a variedade da soja, solo e época de plantio (INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, apud MIYASAKA, MEDINA, 1981).

TABELA 1

Composição química média do grão de soja

| Composição química | %  |
|--------------------|----|
| proteína           | 40 |
| óleo               | 20 |
| carboidratos       | 30 |
| fibras             | 5  |
| sais minerais      | 5  |

FONTE: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
(apud MIYASAKA, MEDINA, 1981).

Pesquisadores têm visto a soja como uma nova possibilidade de controle de câncer. RODALE em 1979, relatou que WALTER TROLL, cientista do centro médico da Universidade de Nova York, publicou detalhes de experimentos onde animais alimentados com soja são capazes de resistir aos efeitos cancerígenos de algumas substâncias químicas. Sementes ricas em proteínas, como a soja, contém inibidores da enzima protease. Estes inibidores, segundo o Dr. TROLL, podem prevenir o crescimento do câncer, porque eles neutralizam o efeito das substâncias chamadas promotoras do câncer, conseqüentemente, produzindo uma estabilização dos tumores.

" Nenhuma evidência de toxidez foi observada com o uso na alimentação de produtos de soja, quando os métodos de preparação seguidos eram satisfatórios." (FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION, 1955, p. 3280).

Os produtos derivados da soja podem ser usados como alimento por pessoas de todas as idades. Os trabalhos de GALEAZZI em 1987 e VIANA em 1987 mencionam esta vantagem.

Os principais fatores limitantes do uso da soja na alimentação humana são o seu gosto e a sua adstringência característicos (SMITH, CIRCLE, 1980).



BORGES em 1958 e ARKCOLL em 1976 relataram que o gosto e o odor desagradáveis desta leguminosa são devidos a compostos voláteis de baixo peso molecular, produzidos durante a operação de desintegração dos grãos com água, com a consequente liberação da enzima lipoxigenase que agirá sobre as cadeias de ácidos graxos insaturados, principalmente o linoleico e linolênico. Uma outra substância, metil-n-nonilcetona, pode ser juntamente responsável pelo gosto amargo. Esta substância está localizada na camada externa dos cotilédones e é também liberada por ocasião da desintegração dos grãos.

O aquecimento do grão, logo após a desintegração, inativa a ação da enzima lipoxigenase, mas, por mais rápido que isto seja feito, ainda há a formação de compostos indesejáveis, devido à grande velocidade da reação enzimática (ARKCOLL, 1976).

MAN, WEI e NELSON em 1989 estudaram os efeitos da inativação ácida da lipoxigenase da soja e constataram que a inativação é irreversível a  $\text{pH} \leq 3$  e a atividade da urease é reduzida.

A inativação dos sistemas enzimáticos oxidantes pelo calor ajuda a reduzir o desenvolvimento de outros sabores desagradáveis (MUSCHE, SHIMOKOMAKI, LEITAO, 1967/68).

Existem outros fatores que limitam o emprego da soja em larga escala; dentre eles destacam-se: a presença do inibidor da tripsina e de substâncias tóxicas como a hemaglutinina e a sapo-

nina.

ARKCOLL em 1976 cita que o grão de soja inteiro contém 0,5% de saponinas, as quais têm a capacidade de criar espumas e hemolisar os glóbulos vermelhos do sangue "in vitro". Estas não são absorvidas, mas destruídas por bactérias no intestino.

Além desses fatores, existe na soja um outro composto prejudicial, a hemaglutinina, assim denominada por causar aglutinação dos glóbulos vermelhos (MUSCHE, SHIMOKOMAKI, LEITAO, 1967/68).

Experimentos de ARKCOLL em 1976 demonstraram que 15 minutos de fervura ou de vaporização são suficientes para desnaturar proteínas e destruir a maior parte da inibição triptica e da atividade da hemaglutinina.

## 2.2 - Proteína da soja

As proteínas da soja são macromoléculas heterogêneas de elevado peso molecular, que aparecem armazenadas em inclusões subcelulares identificadas no cotilédone da semente (SMITH, CIRCLE, 1980).

Estas proteínas se constituem num grupo discreto, apresentam estruturas quaternárias, cobrem uma vasta faixa de pesos moleculares e podem ser separadas por ultracentrifugação. Quatro frações maiores, designadas de 2, 7, 11 e 15S, são a base das taxas de sedimentação. A fração 2S corresponde a 22% do total e seus componentes principais são os inibidores da tripsina e citocromo C; a fração 7S corresponde a 37% do total e tem como componentes principais a hemaglutinina, lipoxigenase,  $\beta$ -amilase e 7S globulina; a fração 11S corresponde a 31% do total e tem como componente principal a 11S globulina; a fração 15S corresponde a 10% do total e não foi bem isolada (WOLF, 1970).

De acordo com WOLF em 1970, a complexidade da soja pode ser demonstrada por cromatografia, gel filtração, eletroforese e imuno-eletroforese.

A proteína da soja supera em quantidade e qualidade todas as outras proteínas vegetais (SMITH, CIRCLE, 1980).

A possibilidade de usar as proteínas da soja como suplemento ou base para pasta alimentar tem sido estudada por YATSUMATSU et al. em 1972. Segundo estes autores, farinhas e pós são formas desta proteína usadas como matéria-prima na indústria de alimentos.

De acordo com MIYASAKA e MEDINA em 1981, as proteínas vegetais texturizadas e produtos similares começaram a surgir no mercado brasileiro a partir de 1973. VIANA em 1987 revela que o mercado nacional dispõe de proteína concentrada com 70%, de proteína isolada com 90% , e de proteína texturizada com cerca de 50% de concentração.

O uso da proteína da soja, na forma de farinha desengordurada, começou em 1930 nos EUA. Estas farinhas são preparadas pela moagem dos grãos da soja até 100 "mesh". O máximo de proteína é 40%, e o teor depende do conteúdo de gordura (WOLF, 1970). A proteína, os carboidratos e as cinzas são os maiores constituintes da farinha desengordurada; o restante consiste em lipídios residuais, saponinas, isoflavonas e compostos responsáveis pelos "flavors" típicos da soja crua. Praticamente a metade dos carboidratos são oligossacarídeos, enquanto que a outra metade são polissacarídeos, os quais são insolúveis em água e álcool (ASPINALL, BEGBIE, MCKAY, 1967).

Segundo ZADERNOWSKI, KOZLOWSKA e SOSULSKI em 1985 os lipídios totais, lipídios neutros, glicolipídios, fosfolipídios e ácidos graxos são encontrados na farinha de soja. E estas gorduras presentes estão em quantidade suficiente para causar problemas de rancidez oxidativa e deterioração de sabor durante a estocagem.

A aceitação de um ingrediente protéico pela indústria de alimentos não está condicionada apenas pelas qualidades nutricionais, mas também pelas suas propriedades funcionais. KINSELLA em 1979 define propriedade funcional como sendo a característica físico-química que influi no comportamento dos ingredientes nos sistemas alimentícios durante a preparação, processamento, armazenagem e consumo.

A habilidade da proteína de se ligar a componentes, absorver e ser absorvida, é uma importante propriedade na formulação de produtos alimentares. KINSELLA em 1976 complementa, citando que se pode juntar a componentes sólidos, semi-sólidos, líquidos e em alguns casos, pode retardar a perda de componentes voláteis, água ou "flavor".

LORCHIRACHOONKUL em 1984 relata que as proteínas obtidas de grãos reagem diferentemente com: cloreto de cálcio bihidratado, tween 60, ácido cítrico, citrato de potássio, tartarato de sódio e potássio, tartarato de sódio e fosfato de potássio bibásico. A concentração ótima desses ingredientes varia com as diferentes fontes protéicas.

Outros autores citam fatores, incluindo o genótipo da planta, condições de produção, colheita, extração, isolamento, preparação, estocagem, que podem alterar o comportamento funcional das proteínas da soja (BETSCHART et al., 1979; LIENER, 1981).

Uma importante propriedade química da proteína da soja é o seu conteúdo de aminoácidos. O fracionamento da proteína ocorre quando farinhas são convertidas em isolados e concentrados protéicos (GOMES et al., 1987). Segundo estes mesmos autores, uma importante propriedade física da soja é a solubilidade. A maioria das proteínas da soja são globulinas, as quais são insolúveis em água no seu ponto isoelétrico (pH 4 a 5). WOLF em 1970 relata que a solubilidade mínima foi observada na faixa de pH entre 4 e 5, que é o pH isoelétrico de grande parte das proteínas presentes nos grãos de soja.

Como se pode observar, a capacidade de absorção de água de produtos protéicos de soja é uma propriedade importante para aplicações industriais. Segundo KINSELLA em 1976 as proteínas da soja são hidrofílicas, isto é, absorvem e retém água. Porém, com a adição de soja em macarrões, há diminuição da absorção de água durante o cozimento do mesmo. Em alguns produtos, além de aumentar a absorção da água, permite também a retenção de umidade no produto final o que ajuda a mantê-los frescos.

As proteínas da soja auxiliam na formação de emulsões e ajudam a estabilizá-las durante o processo subsequente (HOOVER, 1979). CIRCLE e SMITH em 1972 demonstraram que a gelatinização das dispersões das globulinas da soja é influenciada pela concentração protéica, duração, temperatura de aquecimento e pH. MEYER et al., em 1964, estudaram vários fatores que afetam a reologia de dispersões da proteína da soja. A proteína da soja tem

uma viscosidade maior do que a caseína.

WOLF em 1970 catalogou várias propriedades funcionais da farinha da soja. A farinha da soja altera a cor dos alimentos. É utilizada no branqueamento de pães. Contém a enzima lipoxigenase que oxida as gorduras polinsaturadas. Esta oxidação das gorduras branqueia os carotenóides do trigo. Em misturas, como massa de panquecas e "waffles", a farinha de soja aumenta a caramelização, como também diminui a absorção de gordura durante a fritura.

As proteínas da soja só servem para massas em certas condições, como por exemplo, formando liga com as proteínas do trigo formam película em produtos cárnicos (HERMANSSON, AKESSON, 1975).

HORVARTH et al. em 1989 estudaram o efeito da temperatura de extrusão nas propriedades físico-químicas e no valor biológico da proteína de soja na forma de farinha. Segundo estes autores, a absorção de água, a absorção de gordura, a formação de emulsão, o inibidor da tripsina, a atividade da urease e a digestibilidade da proteína são afetados pela temperatura de extrusão.

Atualmente, um grande número de companhias estão trabalhando com a proteína da soja e explorando suas propriedades funcionais com sucesso no desenvolvimento de novos produtos.

### 2.3 - Preparo de recheios

POTTER em 1979 menciona que a elaboração de doces, entre eles, os recheios, se baseia essencialmente na ciência e arte do manejo de açúcar, seu principal ingrediente, com vistas à obtenção de efeitos especiais de textura.

O segredo de um bom recheio está na textura. Ela deve ser bem leve, cremosa e aveludada. O ponto certo é conseguido quando a massa se espalha com rapidez e facilidade e, ao mesmo tempo, seja firme a ponto de não escorrer ou deformar (NESTLÉ, 19\_\_).

Segundo POTTER em 1979, o conteúdo de umidade dos recheios de frutas varia entre 15 a 22%. Em recheios cujo conteúdo de umidade é da ordem de 20% ou menos, há um pequeno grau de desidratação durante a armazenagem, resultando em um efeito adverso em suas texturas. O autor supra citado menciona também que a gordura vegetal hidrogenada, com um ponto de fusão mais alto do que a gordura do cacau agregada à massa, dará ao produto uma maior resistência ou derretimento nas condições usuais de armazenagem durante o verão.

A composição geral de alguns ingredientes utilizados na elaboração de recheios encontram-se na TABELA 2:



TABELA 2

Composição geral em percentuais de alguns ingredientes empregados na elaboração de recheios

| INGREDIENTE                 | valor energético (cal/100g) | proteína | gordura | carboidratos | cinzas |
|-----------------------------|-----------------------------|----------|---------|--------------|--------|
| amêndoas                    | 640                         | 18,6     | 54,1    | 19,6         | 3,0    |
| glicose de milho (refinada) | 398                         | —        | —       | 99,5         | —      |
| chocolate (amargo)          | 570                         | 5,5      | 52,9    | 18,0         | 3,2    |
| chocolate (doce)            | 516                         | 2,0      | 29,8    | 60,0         | 1,4    |
| chocolate (ao leite)        | 542                         | 6,0      | 33,5    | 54,0         | 1,7    |
| coco (seco)                 | 579                         | 3,6      | 39,1    | 53,2         | 0,8    |
| figo (seco)                 | 300                         | 4,0      | 1,2     | 68,4         | 2,4    |
| nozes                       | 747                         | 9,4      | 73,0    | 13,0         | 1,6    |
| passas                      | 298                         | 2,3      | 0,5     | 71,2         | 2,0    |

FONTE : De Schoen, 1951 (apud POTTER, 1979).

O chocolate é um dos principais ingredientes utilizados pelos fabricantes de recheios, por suas propriedades de sabor, que gozam de uma aceitação quase universal (POTTER, 1979).

O chocolate é um alimento de grande valor nutritivo e energético, permitindo uma rápida metabolização e ótima digestibilidade por parte do organismo humano. Nos países desenvolvidos, ele faz parte da dieta cotidiana das famílias, ao lado das frutas, carnes, cereais e verduras. Seus três ingredientes: cacau, leite e açúcar levam-no a ser considerado como um dos alimentos melhor balanceados que existem, devido ao teor de proteínas, carboidratos, gorduras, sais minerais e vitaminas (BARROCO, MENEZES, 1986).

Segundo os autores supra citados, o chocolate é recomendado pelos nutricionistas internacionais em combinação com outros alimentos, a fim de equilibrar o balanceamento da dieta diária. Nos Estados Unidos e na Europa faz parte da dieta diária de pessoas de todas as idades. No Brasil, a média anual per capita no consumo de chocolate situa-se na faixa de 736 g, o que demonstra a inexpressividade desse produto como alimento na cesta familiar dos brasileiros (BARROCO, MENEZES, 1986).

FRIES em 1978 em revisão de 161 trabalhos publicados procurou mostrar que as doenças ou tabus atribuídos ao chocolate não são, em muitos casos, cientificamente provados. Concluiu que o chocolate não é o maior causador de reação alérgica, acne, cá-

rie ou obesidade.

A conjugação de alta taxa de crescimento da produção brasileira e o baixo consumo per capita indica que o Brasil dispõe de mercado potencial para o consumo de chocolate. As chamadas indústrias de chocolate caseiro têm como matéria-prima básica o chocolate industrial para a confecção de seus produtos finais. Os chocolates caseiros, preparados artesanalmente, estão conquistando uma faixa de mercado cada vez maior e estão começando a preocupar os fabricantes tradicionais. A observação do comportamento do consumidor é o ponto de partida para analisar a evolução do consumo de chocolate (BARROCO, MENEZES, 1986).

Segundo a ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO CACAU (apud BARROCO, MENEZES, 1986), uma das medidas para se reduzir os custos de produção, tomada pelas indústrias chocolateiras, é a utilização de uma maior proporção de recheios que contenham produtos que não sejam o cacau.

No fim da IIª Guerra Mundial, os alemães elaboraram o conhecido "fudge". Basicamente, "fudge" é um tipo de doce cozido no qual pode ser adicionado "fondant" para se fazer recheios de diferentes tipos (RIEDEL, 1974). RIEDEL em 1974 também menciona uma receita de "fudge" contendo farinha de soja. A farinha de soja é batida com água fria até formar uma pasta. Esta pasta é transferida para uma panela, onde são acrescentados açúcar cristal, glicose de milho e gordura vegetal. Posteriormente é homo-

geneizada e aquecida a 125°C, resfriada até dar ponto, onde então são acrescentados "fondant", leite condensado desnatado, sal e essência de baunilha. A mistura é espalhada numa mesa e cortada. Pode-se cobrir o "fudge" com chocolate para se fazer bombom.

Foi verificado que o "fudge" é um tipo de doce que é sujeito a um leve desenvolvimento de rancidez durante a estocagem prolongada do produto. O produto conhecido como "nurupan" pode ser recomendado como antioxidante por não afetar o gosto e nem aumentar os custos do produto final (RIEDEL, 1976). Nurupan é um produto natural com alto conteúdo de lecitina cuja ação é antioxidante primário.

Muitos recheios contendo quantidades significativas de gordura são suscetíveis a hidrólise e oxidação provocando mudanças no "flavor" (POTTER, 1979).

O processo oxidativo é o tipo de decomposição de lipídios mais comum e envolve triglicerídeos que contenham ácidos graxos insaturados. O carbono vizinho da dupla ligação dos ácidos graxos perde um átomo de hidrogênio por ação da luz, calor, metais e outros radicais livres. O produto formado é um radical altamente reativo e combina-se com o oxigênio molecular, dando origem a hidroperóxidos que se decompõem, formando aldeídos e outros componentes responsáveis pelo aroma e sabor desagradáveis (ranço). Além de alterar as propriedades organolépticas dos óleos, estes peróxidos são potentes agentes que podem oxidar impor-

tantes vitaminas existentes nos óleos (OLIVEIRA, SANTOS, WILSON, 1982).

Segundo a AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA) em 1984 embora muitos problemas de deterioração das gorduras não sejam de origem microbiana, muitas bactérias, bolores e leveduras são capazes de hidrolizar e oxidar os lipídios por ação das enzimas lipoxidases. Tendo em vista que não é fácil a enumeração destes microrganismos que causam oxidação lipídica por contagens rotineiras, os microbiologistas geralmente se interessam somente pela detecção da atividade hidrolítica.

APHA em 1984 menciona que os recheios geralmente não são suscetíveis a deterioração microbiológica por causa da alta concentração de açúcar e baixa atividade de água. Existem dados, porém, da deterioração por bolores e leveduras osmotolerantes (xerotolerantes). A atividade de água limitante para o crescimento destes microrganismos é aproximadamente 0,60. A flora normal para estes produtos é predominantemente do gênero *Bacillus*. Cocos, coliformes e outras bactérias podem estar presentes como resultado de uma contaminação proveniente das matérias-primas, da manipulação, do processamento, da embalagem, do transporte e estocagem (APHA, 1984). Também APHA em 1984 menciona que o uso da farinha de soja em produtos de confeitaria pode ser útil na destruição dos microrganismos deteriorantes, pela possibilidade de cozimento dos mesmos em altas temperaturas.

## 2.4 Análise sensorial

A avaliação sensorial dos alimentos é uma característica primária do homem. Este, desde a infância, de forma mais ou menos consciente, aceita ou rejeita os alimentos, de acordo com a sensação que experimenta ao observá-los e/ou ingerí-los (AMERINE em 1965 apud VIEIRA, 1981).

Segundo CONGER e ZOOK, 1968 (apud VIEIRA, 1981), nas fases iniciais de desenvolvimento de novos produtos, equipes de provadores são usadas para selecionar e estimar protótipos para discriminar as direções preferenciais de desenvolvimentos posteriores. São usadas para determinar a aceitação ótima como termo de comparação de qualquer variação de número de ingredientes, modificações na formulação ou variações no processamento (TEIXEIRA, MEINERT, BARBETTA, 1987).

AMERINE em 1965 (apud VIEIRA, 1981) menciona que nenhum método de avaliação é plenamente satisfatório. É necessário determinar qual a informação desejada, e então, selecionar o método mais apropriado, que forneça dados confiáveis e reproduzíveis.

A aceitabilidade expressa algum grau de gostar e a aceitação é uma experiência caracterizada por uma atitude positiva, que pode ser medida pela utilização real de um alimento específico (ANGELO, DUTRA, CARVALHO, 1987). Segundo os autores citados, os métodos mais recomendados para medir a aceitação de ali-

mentos são: índice de aceitabilidade, frequência de consumo, escala hedônica facial e escala hedônica facial modificada. Todos eles detectam com segurança estatística a aceitabilidade, não havendo predominância de um sobre os outros.

Vários autores citam que fatores, como o sexo e a idade, influem na aceitabilidade dos produtos (ELLIS, 1968; ELLIS, 1969; CHAPMAN e WIGFIELD, 1970; apud VIEIRA, 1981).

Vieira em 1981 menciona que a escala hedônica facial é um método onde as faces descrevem o grau de prazer ou desprazer experimentado por uma pessoa quando testa ou avalia um produto sensorialmente. Espera-se, pelo uso desse método, eliminar os problemas de semântica e de comunicação apresentados pelas escalas verbais.

### 3 - MATERIAL E METODOS

#### 3.1 - Preparo do recheio

##### 3.1.1 - Obtenção da proteína da soja

A proteína da soja encontrada no mercado como "SOITEX FF", utilizada como base no preparo do recheio, foi cedida pela empresa NUTRIMENTAL S.A. INDUSTRIA E COMERCIO DE ALIMENTOS.

Segundo o fabricante, "SOITEX FF" é uma farinha integral de soja, obtida a partir de grãos selecionados e processada por uma tecnologia de cozimento que inativa os fatores anti-nutricionais presentes originalmente na soja, tornando o produto de alto valor nutritivo e absorvível pelo organismo humano. Seu alto conteúdo de tocoferóis protege a gordura da rancidez oxidativa.



### 3.1.2 - Formulação do recheio

Esta parte da pesquisa foi realizada na empresa CHOCOLATE CASEIRO FLORIANOPOLIS LTDA.

Partindo-se de uma formulação básica do recheio sabor passas ao rum, que é um dos mais procurados por parte dos consumidores da empresa, procurou-se obter um produto com a máxima quantidade de proteína de soja (farinha integral de soja), que, ao mesmo tempo, apresentasse boa palatabilidade e textura. Para isso foram testadas várias formulações com variações quanto aos teores de farinha integral de soja, passas e chocolate, conforme a TABELA 3:

TABELA 3

Formulações de recheios com sabor passas ao rum  
contendo proteína de soja

| Ingredientes                  | % em relação ao peso |       |    |    |    |    |    |    |    |
|-------------------------------|----------------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|
|                               | formulação<br>básica | teste |    |    |    |    |    |    |    |
|                               |                      | 5     | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 |
| chocolate                     | 65                   | 63    | 60 | 57 | 55 | 53 | 50 | 45 | 40 |
| passas                        | 30                   | 27    | 25 | 23 | 20 | 17 | 15 | 10 | 5  |
| cachaça                       | 4                    | 4     | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  |
| essência de<br>rum            | 1                    | 1     | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  | 1  |
| farinha inte-<br>gral de soja | 0                    | 5     | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 40 | 50 |

Para cada formulação, adotou-se o seguinte procedimento: inicialmente, foram misturadas as passas, a farinha integral de soja, a cachaça e a essência de rum; posteriormente, foi adicionado o chocolate derretido a  $\pm 28^{\circ}\text{C}$  e misturado até a obtenção de uma pasta homogênea. A pasta pronta foi então embalada em recipiente com tampa, rotulada e avaliada em termos de textura.

Posteriormente, as preparações foram melhoradas, em termos tecnológicos, adicionando-se 10 g de margarina à cada formulação até a obtenção de uma massa homogênea. Os recheios foram novamente embalados e rotulados para nova avaliação. A quantidade de 10g foi determinada por tentativa x erro.

### 3.1.3 - Determinação da quantidade de proteína de soja a ser adicionada no recheio sabor passas ao rum.

O teste sensorial de comparação múltipla foi utilizado para a determinação da quantidade de proteína de soja a ser adicionada ao recheio do bombom sabor passas ao rum, sem que os provadores treinados do painel sensorial, percebessem a diferença.

Os recheios testados continham 5, 10, 15, 20, 25 e 30% de farinha integral de soja. Os bombons foram preparados pela cobertura dos recheios com chocolate na indústria, e trazidos devidamente acondicionados até o laboratório de análise sensorial. Na cozinha do laboratório prepararam-se as amostras, de forma

que os provadores recebessem uma padrão (sem soja) e quatro codificadas. O tamanho de cada amostra foi de aproximadamente 15g. As amostras foram servidas na sala de teste, às 15:00 hs, à temperatura de 20°C, em pratos plásticos descartáveis.

Sete provadores treinados da extensão do Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos da UFSC, foram convidados para avaliar estas amostras.

Foi utilizada a escala decrescente de qualidade, com valores que variaram de 1 a 9, conforme modelo de ficha em anexo (ANEXO 1).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste Tukey para comparação de médias (TEIXEIRA, MEINERT, BARBETTA, 1987).

Também foi calculado o coeficiente de variação, que reflete a magnitude das variáveis que estão fora de controle (MARKUS, 1977).

### 3.2 - Determinação do índice de aceitabilidade dos bombons recheados com sabor passas ao rum adicionados de proteína de soja

O teste de escala hedônica facial foi utilizado para se determinar a aceitabilidade do bombom recheado com passas ao rum adicionado de proteína de soja. Os bombons foram preparados pela cobertura com chocolate do recheio na indústria, e foram servidos aos consumidores de bombons da empresa, escolhidos aleatoriamente em Florianópolis. Cada consumidor recebeu um bombom e uma ficha cujo modelo se encontra em anexo (ANEXO 2). A ficha consta de 5 faces e cada face corresponde respectivamente a 9, 7, 5, 3 e 1 pontos.

Para uma maior confiabilidade na determinação da aceitabilidade, foi dimensionada a amostra representativa da população para reduzir o erro resultante de diferenças de gostar entre os indivíduos. Para isso, foi realizado um teste-piloto com 40 consumidores e, com os dados deste, estabelecido o número mínimo de indivíduos para a amostra, utilizando a distribuição de probabilidade t "student" conforme MARKUS, 1977, onde:

$$n = \frac{t^2 \times cv^2}{\Delta^2}$$

sendo: t = valor tabelado, neste caso igual a 2,26 (MARKUS, 1977, p.32)

cv = coeficiente de variação

Δ = diferença mínima detectada, definida em 10%

No teste-piloto foram consultadas 40 pessoas aleatoriamente, sendo: 10 adultos do sexo masculino, 10 adultos do sexo feminino, 10 crianças do sexo masculino e 10 crianças do sexo feminino. Por crianças foi convencionado como sendo indivíduos com idade inferior a 18 anos.

Após o dimensionamento do número de pessoas adultas do sexo masculino e feminino e crianças do sexo masculino e feminino, foi realizado o teste de aceitabilidade.

O índice de aceitabilidade para cada um destes grupos de pessoas foi calculado baseando-se no que menciona TEIXEIRA, MEINERT e BARBETTA em 1987, e consta do seguinte: nota 9 (máxima) corresponde a 100% de aceitabilidade, e a média ( $\bar{x}$ ) corresponde ao índice de aceitabilidade procurado. Foi calculado, também, o coeficiente de variação para se definir a magnitude de dispersão entre os dados encontrados para cada grupo. E, para se detectar se houve diferenças de aceitabilidade entre os sexos e entre adultos e crianças, foi aplicado o t-teste para comparação de duas médias (MARKUS, 1977).

### 3.3 - Caracterização tecnológica do recheio

#### 3.3.1 - Amostragem

As amostras dos recheios foram enviadas ao laboratório, de forma a assegurar uma total garantia de inviolabilidade, conservação e integridade. Para isso, foram colocadas assepticamente em frascos de vidro de boca larga de 500 ml, perfeitamente limpos, desengordurados, autoclavados a 121°C por 20 minutos, com tampa metálica, com a qual podem ser fechados hermeticamente. Em seguida, foram rotulados, lacrados e empacotados.

Para a coleta das unidades de amostra foi utilizado o método do quarteio, que consiste em fazer dois cortes perpendiculares com uma faca e separar uma das partes (ASCAR, WENZEL, 19\_\_); também, de acordo com as recomendações da AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION em 1984.

Segundo ASCAR e WENZEL em 19\_\_, p.127: " As quantidades mínimas de unidades de amostra para análise bromatológica completa de bombons são 2, para chocolate 3 e para cacau e derivados 3 ". Também a ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (NB 309-02, 1977), sugere 3 unidades de amostra a serem analisadas a partir de um lote de 500 unidades. Foram coletadas três amostras de 100g, onde cada uma corresponde ao recheio de 10 unidades de bombom.

### 3.3.2 - Composição centesimal

Para conhecer melhor nossos alimentos do ponto de vista nutricional, foi determinada a composição centesimal dos recheios.

Para a determinação das frações: substâncias voláteis (umidade), resíduo mineral fixo (cinza), extrato etéreo (lipídios), fração nitrogenada (protídios), fibra e fração glicídica (nifext), nos recheios, foi utilizada a metodologia recomendada pela AMERICAN OIL CHEMISTS SOCIETY (AOCS) de 1979, editada por WALKER, R. O. Esta metodologia foi selecionada em virtude de ser indicada para produtos como: farinha de soja e gorduras vegetais, que são alguns dos ingredientes do recheio a ser avaliado.

Para a umidade, foi utilizado AOCS Official Method Bc 2-49; para cinza foi utilizado AOCS Official Method Bc 5-49; para lipídios foi utilizado AOCS Official Method Ba 3-38; para a fração nitrogenada (proteína) foi utilizado o AOCS Official Method Ba 4-38 - modified Kjeldahl Method utilizando para cálculo o fator 6,25 para a conversão do nitrogênio em proteína; para a fibra bruta foi utilizado AOCS Official Method Ba 6-61.

Para a determinação da fração glicídica ou nifext foi utilizado o cálculo da diferença para integralizar 100, o que correspondeu a todos os erros das outras determinações realizadas, isto é, da seguinte forma: somaram-se os números correspondentes às percentagens das cinco determinações precedentes (umidade,



cinza, lipídios, proteína e fibra), diminuiu-se o valor obtido de 100. A diferença correspondeu ao valor da fração glicídica para 100g do produto (ASCAR, WENZEL, 19\_ \_).

### 3.3.3 - Índice de peróxidos

Como os recheios contêm quantidades significativas de lipídios, os quais contêm os ácidos graxos insaturados e polinsaturados, suscetíveis ao processo oxidativo em certas condições, foi verificado o índice de peróxidos. Para isso, foi utilizada a metodologia recomendada pela AMERICAN OIL CHEMIST'S SOCIETY em 1979 (AOCS Official Method Cd 8-53), editada por WALKER, R. O.

### 3.3.4 - Avaliação microbiológica

A metodologia empregada na realização das pesquisas de microrganismos nos recheios encontra-se descrita abaixo:

Pesquisa de *Salmonella* spp., segundo a AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA) em 1984, utilizando como meios seletivos o *Salmonella-Shigella* agar (SSA) e *Hektoen enteric* agar (H e E) e identificação bioquímica presuntiva através do meio Instituto Adolfo Lutz - IAL (PESSOA e SILVA, 1972). Sempre que necessário, outras provas e testes bioquímicos e sorológicos foram realizados.

Para a determinação dos grupos coliforme total e de origem fecal foi adotado o método dos tubos múltiplos (NMP) recomendado pela APHA em 1984. Para a etapa presuntiva do grupo coliforme foi utilizado o caldo Lauril sulfato triptose (LST) e para a confirmatória o caldo Bile verde brilhante (BVB). A prova confirmatória para presença de coliformes de origem fecal foi realizada utilizando-se o meio caldo EC, com incubação a  $44,5^{\circ}\text{C} \pm 0,2^{\circ}\text{C}/24-48$  hs.

Pesquisa de *Staphylococcus aureus*, segundo APHA em 1984 utilizando o meio Baird-Parker agar (BP).

Pesquisa de *Bacillus cereus*, segundo APHA em 1984 utilizando o meio agar seletivo para Cereus, seg. MOSSEL.

Contagem total de mesófilos, segundo APHA em 1984 acrescentando 0,25 ml de 2,3,5 - cloreto de trifeniltetrazólio (TTC) a cada 100 ml de Plate count agar (PCA).

Contagem de bolores e leveduras, segundo APHA em 1984 utilizando o meio Potato dextrose agar (PDA).

Contagem de bolores e leveduras osmotolerantes (xerotolerantes), segundo APHA em 1984 utilizando o meio Malt extract yeast extract 40% w/w glucose agar (MY 40 G), incubado a  $25^{\circ}\text{C}$ .

A contagem das colônias nas placas foi realizada segundo a metodologia da FOOD AND DRUG ADMINISTRATION de 1984.

### 3.4 - Determinação da viabilidade econômica do recheio

A determinação da viabilidade econômica do recheio sabor passas ao rum adicionado de proteína de soja foi realizada através de uma consulta de preços aos fornecedores de matérias-primas da empresa CHOCOLATE CASEIRO FLORIANOPOLIS LTDA. Em seguida, converteram-se os valores encontrados em dólar no câmbio paralelo, para que se possa projetar o comportamento futuro dos preços de compra das matérias-primas. Buscou-se encontrar, dentre os indicadores econômicos, aquele que mais se adapta ao preço de venda e de compra das matérias-primas. O dólar paralelo foi o indicador que mais se aproximou do preço de venda dos produtos, o que é justificado pelo uso de matérias-primas importadas, como as passas, e por produtos direcionados à exportação, como o cacau, que é cotado pela bolsa de Nova York.

Para este estudo, foi utilizada a cotação do dólar no câmbio paralelo no mercado da venda: Cr\$ 508,00 (INDICADORES econômicos, Diário Catarinense, 24/09/1991).

O preço de custo por Kg das matérias-primas dos recheios de passas ao rum, da formulação básica e das formulações-teste cor-

responde ao produto da quantidade necessária pelo respectivo custo unitário, acrescido do custo de 10g de margarina adicionada a cada formulação-teste.

Os dados para o cálculo da mão-de-obra direta foram fornecidos pela empresa CHOCOLATE CASEIRO FLORIANOPOLIS LTDA. Estes custos referem-se exclusivamente aos salários pagos aos empregados que se encontram diretamente envolvidos em atividades específicas de produção. Para o cálculo deste custo foi utilizada a folha de pagamento, incluindo os encargos sociais no percentual de 43,5% (AUMANN, 1990).

Para o cálculo do custo da hora fez-se a relação entre o gasto total de mão-de-obra direta (salário mais encargos sociais) e o número de horas trabalhadas no mês, que são 176 horas por funcionário.

O tempo necessário para produzir 1 Kg de bombom é de 60 minutos, sendo que o volume de produção para este estudo foi definido em 600 Kg.

O custo total de mão-de-obra direta no mês foi calculado multiplicando-se as horas-padrão no mês pelo custo de hora.

Os custos indiretos de produção representam aquela parte do custo total que não é diretamente identificável com os produtos ou trabalhos específicos. Estes custos incluem tipos distintos

de despesas, como: energia, água, aluguel, material de limpeza e depreciação (AUMANN, 1990).

As despesas administrativas incluem outros custos que não os das operações de produção. Em geral, elas estão incluídas na supervisão e prestação de serviços a todas as principais funções de uma empresa. Estes custos incluem tipos de despesas, como: pessoal, energia, água, aluguel, material de limpeza, material de escritório, depreciação e comunicação (AUMANN, 1990).

Os itens de despesa foram calculados da seguinte maneira: o valor atribuído a eles através de dados fornecidos pela empresa CHOCOLATE CASEIRO FLORIANOPOLIS LTDA. convertidos em dólar paralelo.

O valor do custo indireto de fabricação foi encontrado pela somatória das despesas da produção e administrativas.

O preço do custo total, por Kg do recheio de bombom, foi calculado pela somatória da matéria-prima consumida, mão-de-obra direta e custo indireto de fabricação para produção de 600 Kg dividido pelo quantidade fabricada.

#### 4 - RESULTADOS

Os resultados obtidos encontram-se nas tabelas e figura a seguir:

TABELA 4

Resultados obtidos no teste de comparação múltipla dos bombons de passas ao rum contendo proteína de soja

| Formulações | 5%  | 10% | 15% | 20% | 25% | 30% |
|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Provadores  |     |     |     |     |     |     |
| 1           | 4,5 | 4,0 | 6,0 | 6,0 | 7,0 | 6,5 |
| 2           | 5,5 | 5,0 | 4,0 | 4,0 | 7,0 | 7,0 |
| 3           | 5,0 | 3,0 | 6,0 | 2,0 | 4,0 | 4,5 |
| 4           | 5,5 | 6,0 | 5,0 | 7,0 | 4,0 | 6,0 |
| 5           | 4,0 | 3,0 | 2,0 | 2,0 | 8,0 | 4,0 |
| 6           | 5,0 | 6,0 | -   | 7,0 | -   | 8,0 |
| 7           | 6,0 | 7,0 | -   | 5,0 | -   | 6,0 |
| $\bar{X}$   | 5,1 | 4,9 | 4,6 | 4,7 | 6,0 | 6,0 |

TABELA 5

Resumo da análise de variância do teste de comparação múltipla dos bombons sabor passas ao rum contendo proteína de soja

| Causas de variação | grau de liberdade | quadrado médio |    |
|--------------------|-------------------|----------------|----|
| amostra            | 5                 | 2,41           | NS |
| provador           | 6                 | 5,08           | NS |
| resíduo            | 26                | 1,97           |    |

NOTA: NS = não significativo

CV (%) = 27



TABELA 6

Freqüência de pontos obtidos no teste de aceitabilidade-piloto, utilizando a escala hedônica facial em amostras de bombons sabor passas ao rum contendo proteína de soja

| Faixa etária | adulto    |          | criança   |          |
|--------------|-----------|----------|-----------|----------|
|              | masculino | feminino | masculino | feminino |
| Sexo         |           |          |           |          |
| Pontos       |           |          |           |          |
| 1            |           |          | 1         | 2        |
| 3            |           |          |           |          |
| 5            | 2         | 1        | 3         |          |
| 7            | 3         | 2        | 2         | 2        |
| 9            | 5         | 7        | 4         | 6        |
| n            | 10        | 10       | 10        | 10       |
| $\bar{X}$    | 7,6       | 8,2      | 6,6       | 7,0      |
| S            | 1,65      | 1,40     | 2,63      | 3,27     |
| CV (%)       | 21,7      | 17,0     | 39,8      | 46,7     |

TABELA 7

Frequência de pontos e percentagem obtidos no teste de aceitabilidade, utilizando a escala hedônica facial em amostras de bombons sabor passas ao rum contendo proteína de soja

| Faixa etária   | adulto    |          | criança   |          |
|----------------|-----------|----------|-----------|----------|
|                | masculino | feminino | masculino | feminino |
| Sexo           |           |          |           |          |
| Pontos         |           |          |           |          |
| 1              |           | 1        | 8         | 11       |
| 3              |           |          | 4         | 12       |
| 5              | 2         |          | 22        | 12       |
| 7              | 10        | 3        | 20        | 40       |
| 9              | 12        | 11       | 27        | 36       |
| n              | 24        | 15       | 81        | 111      |
| $\bar{X}$      | 7,83      | 8,07     | 6,33      | 6,41     |
| S              | 1,31      | 2,12     | 2,53      | 2,60     |
| CV (%)         | 16,73     | 26,27    | 39,97     | 40,56    |
| aceitabil. (%) | 87        | 89,67    | 70,33     | 71,22    |

TABELA 8

Freqüência de pontos e percentagem obtidos no teste de aceitabilidade, utilizando a escala hedônica facial, em amostras de bombons sabor passas ao rum contendo proteína de soja

| Faixa etária       | adulto | criança |
|--------------------|--------|---------|
| Pontos             |        |         |
| 1                  | 1      | 19      |
| 3                  |        | 16      |
| 5                  | 2      | 34      |
| 7                  | 13     | 60      |
| 9                  | 23     | 63      |
| n                  | 39     | 192     |
| $\bar{X}$          | 7,92   | 6,38    |
| S                  | 1,64   | 2,56    |
| CV (%)             | 20,71  | 40,13   |
| aceitabilidade (%) | 88,00  | 70,90   |

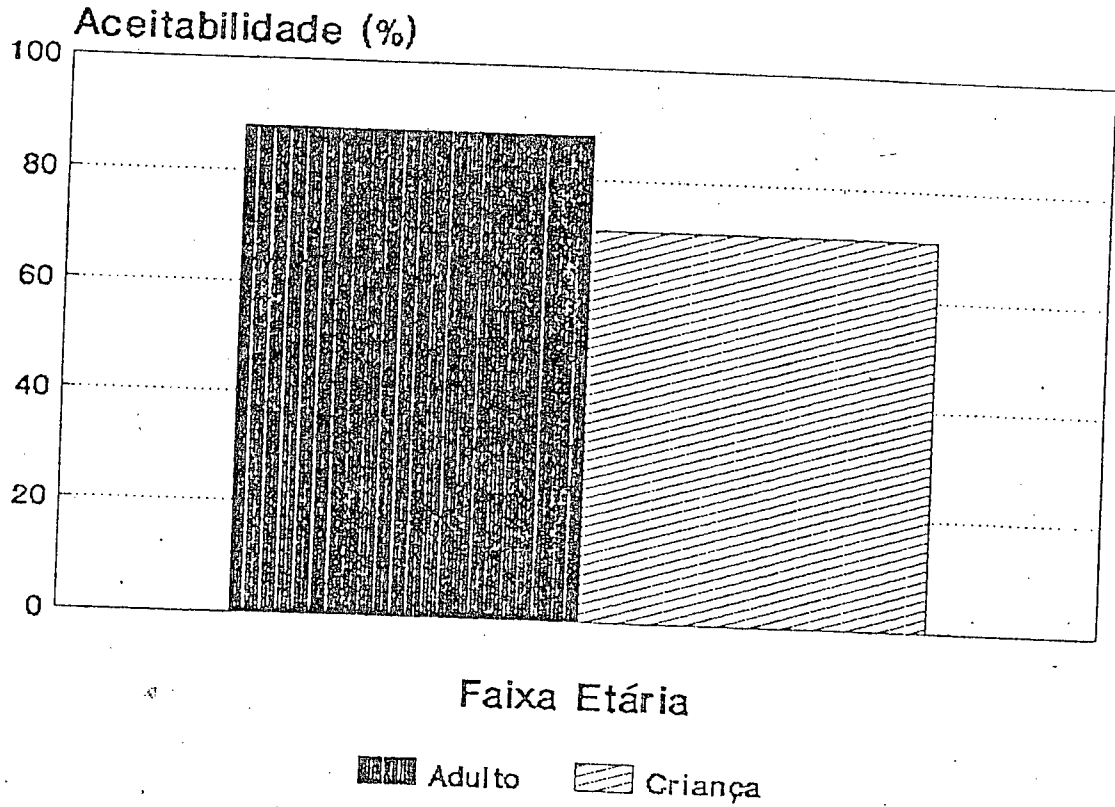


FIGURA 1: Relação entre a percentagem de aceitabilidade por faixa etária em amostras de bombons sabor passas ao rum contendo proteína de soja.

TABELA 9

Composição centesimal de amostras de recheios sabor passas ao rum

| Determinação             | Formulação básica |             |             |       | Formulação-teste 20% |             |             |       |
|--------------------------|-------------------|-------------|-------------|-------|----------------------|-------------|-------------|-------|
|                          | Am.1<br>(%)       | Am.2<br>(%) | Am.3<br>(%) | X     | Am.1<br>(%)          | Am.2<br>(%) | Am.3<br>(%) | X     |
| Umidade                  | 8,20              | 7,15        | 8,54        | 7,96  | 8,39                 | 9,01        | 10,07       | 9,16  |
| Cinza                    | 1,46              | 1,85        | 1,48        | 1,60  | 1,85                 | 2,12        | 2,00        | 1,99  |
| Lipídios                 | 19,98             | 20,11       | 20,42       | 20,17 | 24,65                | 27,40       | 23,75       | 25,27 |
| Fibra bruta              | 0,84              | 0,84        | 1,51        | 1,06  | 2,28                 | 1,27        | 2,72        | 2,09  |
| Proteína<br>bruta (6,25) | 7,66              | 5,82        | 5,11        | 6,20  | 9,87                 | 11,92       | 11,09       | 10,96 |
| Glicídios                | 61,86             | 64,23       | 62,94       | 63,01 | 52,96                | 48,28       | 50,37       | 50,53 |

TABELA 10

Índice de peróxido em amostras de recheio sabor passas ao rum

| Amostra | Formulação básica | Formulação-teste 20% |
|---------|-------------------|----------------------|
| 1       | 0,0               | 0,0                  |
| 2       | 0,0               | 0,0                  |
| 3       | 0,0               | 0,0                  |

TABELA 11

Avaliação microbiológica de amostras de recheios sabor passas ao rum

| Microrganismos                                                     | Formulação básica |                   |                   | Formulação-teste 20% |                   |                   |
|--------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
|                                                                    | Am. 1             | Am. 2             | Am. 3             | Am. 1                | Am. 2             | Am. 3             |
| <i>Salmonella</i> spp (em 25 g.)                                   | aus               | aus               | aus               | aus                  | aus               | aus               |
| coliforme total (NMP/g)                                            | aus               | aus               | aus               | aus                  | aus               | aus               |
| coliformes fecais (NMP/g)                                          | aus               | aus               | aus               | aus                  | aus               | aus               |
| <i>Staphylococcus aureus</i> (UFC/g)                               | aus               | aus               | aus               | aus                  | aus               | aus               |
| bolores e leveduras a 25°C, 4 dias (UFC/g)                         | $1,6 \times 10^3$ | aus               | $1,0 \times 10^2$ | $1,0 \times 10^3$    | $2,0 \times 10^2$ | $1,0 \times 10^1$ |
| contagem padrão em placa a 35°C / 48 hs. (UFC/g)                   | $4,0 \times 10^2$ | $6,0 \times 10^1$ | $3,0 \times 10^1$ | $1,5 \times 10^3$    | $4,0 \times 10^3$ | $7,0 \times 10^1$ |
| <i>Bacillus cereus</i> a 30°C / 48 hs. (UFC/g)                     | aus               | aus               | aus               | aus                  | aus               | aus               |
| bolores e leveduras osmotolerantes (xerotolerantes) a 25°C (UFC/g) | $1,2 \times 10^3$ | $1,5 \times 10^2$ | $5,3 \times 10^2$ | $1,2 \times 10^2$    | $6,0 \times 10^2$ | $3,5 \times 10^3$ |

NOTA: aus = ausência

TABELA 12

Preço de custo em US\$ e Cr\$ por Kg ou l dos insumos utilizados na preparação dos recheios sabor passas ao rum

| Insumo                   | US\$ | Cr\$*   |
|--------------------------|------|---------|
| Passas                   | 1,71 | 868,68  |
| Cachaça                  | 0,50 | 254,00  |
| Rum                      | 5,70 | 2895,60 |
| Chocolate meio amargo    | 2,13 | 1082,04 |
| Chocolate ao leite       | 2,40 | 1219,20 |
| Farinha integral de soja | 0,71 | 360,68  |
| Margarina                | 1,30 | 660,40  |

FONTE: Chocolate Caseiro Florianópolis LTDA.

NOTA: (\*) Cotação do dólar para venda no câmbio paralelo no mercado Cr\$ 508,00 (INDICADORES econômicos, Diário Catarinense, 24/09/1991).



TABELA 13

Preço de custo em US\$ e Cr\$ por Kg dos recheios sabor passas ao rum, considerando somente as matérias-primas

| Formulações | US\$ | Cr\$*   |
|-------------|------|---------|
| básica      | 2,10 | 1066,80 |
| T - 5%      | 2,05 | 1041,40 |
| T - 10%     | 1,98 | 1005,84 |
| T - 15%     | 1,91 | 970,28  |
| T - 20%     | 1,85 | 939,80  |
| T - 25%     | 1,78 | 904,24  |
| T - 30%     | 1,72 | 873,76  |
| T - 40%     | 1,59 | 807,72  |
| T - 50%     | 1,46 | 741,68  |

NOTA: (\*) Cotação do dólar para venda no câmbio paralelo no mercado Cr\$ 508,00 (INDICADORES econômicos, Diário Catarinense, 24/09/1991).

TABELA 14

Preço de custo total em US\$ e Cr\$ por Kg dos recheios sabor passas ao rum

|                                 | Formulação básica |         | Formulação - teste 20% |         |
|---------------------------------|-------------------|---------|------------------------|---------|
|                                 | US\$              | Cr\$*   | US\$                   | Cr\$*   |
| matéria-prima consumida p/600Kg | 1260,00           |         | 1110,00                |         |
| mão-de-obra direta              | 576,00            |         | 576,00                 |         |
| total do custo direto           | 1836,00           |         | 1686,00                |         |
| custo indireto de fab.          | 861,07            |         | 861,07                 |         |
| custo do produto fabricado      | 2697,07           |         | 2547,07                |         |
| quantidade fabricada            | 600 Kg            |         | 600 Kg                 |         |
| custo por Kg fabricado          | 4,50              | 2286,00 | 4,25                   | 2159,00 |

NOTA: (\*) Cotação do dólar para venda no câmbio paralelo no mercado Cr\$ 508,00 (INDICADORES econômicos, Diário Catarinense, 24/09/1991).

## 5 - DISCUSSÃO

Do ponto de vista tecnológico, pode-se discutir que o gosto típico das passas ao rum tem o poder de mesclar-se harmonicamente com qualquer tipo de massa, da mais leve à mais densa, realçando suas características.

Com relação aos recheios obtidos das formulações sem a adição de margarina pode-se constatar que: o teor de 5% de farinha integral de soja não apresentou alteração de textura com relação à formulação básica; os teores de 10, 15, 20 e 25% apresentaram-se friáveis com uma consistência grosseira e pesada; as preparações de 30, 40 e 50% ficaram com a fórmula desequilibrada, formando uma pasta cheia de grumos e não homogênea.

Com a adição de 1% de margarina na massa de todos os recheios pode-se verificar que: as formulações contendo 5, 10, 15 e 20% de farinha integral de soja apresentavam-se cremosas e ao mesmo tempo firmes, a ponto de não escorrer ao se preparar o

bombom; as formulações 25 e 30% ainda se apresentavam com uma boa consistência e as formulações 40 e 50% continuaram com as fórmulas desequilibradas. A margarina teve a função de emulsificante da massa.

Os recheios de passas ao rum formulados com 5, 10, 15, 20, 25 e 30% de farinha integral de soja, com a adição de 10g de margarina permitem a criação de inúmeras variações, além de se prestarem a uma infinidade de outros usos, além do preparo de bombons, tais como: docinhos, recheio de tortas e bombas, une os casadinhos e biscoitos, e pode ser utilizado também no preparo de sorvetes e mousses.

Com relação aos resultados encontrados nas TABELAS 4 e 5 pode-se dizer que, ao nível de significância de 1% e 5%, as amostras analisadas não apresentaram diferenças quanto à preferência dos provadores; portanto, a concentração possível de proteína de soja (farinha integral de soja), adicionada ao recheio de passas ao rum, seria de 30%.

O coeficiente de variação de 27% refletiu uma variação expressiva decorrente de fatores fora do controle; assim, como medida de segurança, decidiu-se trabalhar com a formulação-teste 20%.

De acordo com os resultados obtidos, contidos na TABELA 6, considerando o nível de significância de 5%, deveriam ser consultadas para o teste de aceitabilidade de bombons de passas ao rum contendo proteína de soja (formulação-teste 20%): 24 adultos do sexo masculino, 15 adultos do sexo feminino, 81 crianças do sexo masculino e 111 crianças do sexo feminino.

Segundo a TABELA 7, considerando também o nível de significância de 5%, os dados referentes a adultos masculino e feminino poderão ser agrupados, pois suas aceitabilidades são consideradas iguais. Este fato também se repete com crianças do sexo masculino e feminino.

Quando comparados adultos e crianças, TABELA 8, considerando o nível de significância de 5%, há diferentes graus de aceitabilidade, indicando que os adultos aceitaram melhor as amostras de bombons de passas ao rum contendo proteína de soja. Este fato pode ser constatado na FIGURA 1.

Segundo TEIXEIRA, MEINERT e BARBETTA em 1987, p. 119:

" Para que um produto seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais, é necessário que obtenha um índice de aceitabilidade de no mínimo 70% ."

Os atributos organolépticos (cor, odor, textura e "flavour") entre outros, podem ser um dos fatores que determinam se a proteína pode ser utilizada em vários produtos. O "flavour" é a mais importante propriedade na determinação da aceitabilidade do alimento (HERMANSSON, AKESSON, 1975).

Para crianças de ambos os sexos o produto está no limite de aceitabilidade, como se pode verificar na FIGURA 1. Este fato é justificado pelo uso de ingredientes, como as passas e o rum, empregados na elaboração do recheio que não são do agrado das mesmas. Convém ressaltar que o coeficiente de variação para crianças foi alto (TABELAS 7 e 8); isto significa que não houve convergência de opiniões a respeito do produto, fato não verificado em adultos.

Através de dados da TABELA 9, pode-se verificar que ambos os recheios contém pouca água presente, média de 7,96% para a formulação básica, e 9,16% para a formulação-teste 20%. Esta constatação é importante, principalmente no que se refere a estocagem do produto juntamente com a alta concentração de açúcar.

A fração cinza compreende a média do resíduo mineral que não é destruído pela queima de produto à temperatura ensaiada (ASCAR, WENZEL, 19\_\_). Através dos resultados (TABELA 9), pode-se constatar que a formulação-teste 20% contém mais resíduo, significando que contém mais sais minerais úteis. OLIVEIRA, SANTOS e WILSON em 1982 mencionam que 100 g de farinha de soja con-

tém: 225 mg de Ca, 668 mg de P, 8,8 mg de Fe e 1 mg de Na. FRANCO em 1986 também cita que 100 g de farinha de soja contém 152 mg de K, 220 mg Mg e 2,28 mg de Cu. Portanto, o emprego de farinha integral de soja na confecção de recheios constitui uma vantagem por fornecer estes minerais nutrientes aos consumidores.

Com relação a fração lipídica pode-se observar na TABELA 9, que a formulação-teste 20% tem o seu conteúdo maior. E, verificou-se na literatura que os constituintes da fração lipídica da farinha de soja: lecitina, tocoferóis e ácidos graxos essenciais, desempenham importantes funções vitais para o organismo.

Com relação a fração fibra pode-se constatar (TABELA 9) que o seu conteúdo é maior na formulação-teste 20%, devido à adição de farinha integral de soja, constituindo outra vantagem para seu emprego na alimentação, pois a fibra desempenha um papel importante nas funções do intestino.

Como se pode verificar (TABELA 9), a formulação-teste 20% contém em média mais proteína que a formulação básica. A importância nutricional da formulação-teste 20% reside no fato de fornecer os aminoácidos essenciais: lisina, leucina e isoleucina presentes na farinha de soja (KRAUSE, MAHAN, 1989; ROLIM, 1977). LIENER em 1972 menciona que a proteína de soja, apesar de limitada em seu conteúdo de aminoácidos sulfurados metionina e cistina, apresenta elevado teor de lisina, constituindo-se um excelente meio para correção da deficiência deste aminoácido na

maioria das proteínas vegetais. E, a combinação da proteína de soja com proteína de outros vegetais, como o cacau, revela-se nutricionalmente superior a cada uma delas isoladamente (sinergismo positivo).

Verificou-se na TABELA 9 que a formulação-teste 20% possui o numeral menor da fração glicídica.

Como foi observado na TABELA 10, não foram detectados peróxidos nas amostras dos recheios. Isto significa que o produto recém preparado não apresenta sinais de alteração dos lipídios. Convém ressaltar que a farinha integral de soja e o cacau, que fazem parte da composição dos ingredientes dos recheios, contém tocoferóis, lecitina e ácidos orgânicos, motivo pelo qual justificou-se a ausência de peróxidos nos ensaios realizados.

Conforme OLIVEIRA, SANTOS e WILSON em 1982, os tocoferóis (vitamina E) e a lecitina são substâncias que competem e dificultam a formação de peróxidos (hidroperóxidos) nos ácidos graxos suscetíveis; portanto, são antioxidantes naturais (antioxidantes primários). Os ácidos orgânicos atuam como sinergistas de ação (antioxidantes secundários) aumentando a função antioxidante dos antioxidantes primários. Lembrando ainda que a formulação-teste 20% será destinada, principalmente, na confecção de bombons pela cobertura da mesma com chocolate. Este fato é importante pela formação de uma película protetora que impede a



penetração da luz e do oxigênio no interior (recheio), dificultando o processo oxidativo dos ácidos graxos insaturados.

De acordo com os resultados apresentados na TABELA 11, verifica-se que os recheios estão em condições higiênico-sanitárias. Não foi detectado nenhum microrganismo causador de toxinfecção alimentar no produto elaborado. A ausência de bactérias do grupo coliforme reflete as condições adequadas de ambiente e processamento nas quais foram produzidos os recheios. A contagem de microrganismos mesófilos, de bolores e leveduras encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela Legislação Brasileira (BRASIL, Ministério da Saúde, Portaria nº 1 de 28/01/87).

Os bolores e leveduras osmotolerantes (xerotolerantes) encontrados são as principais fontes de deterioração destes produtos, devido ao alto teor de açúcar. Segundo AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA) em 1984 estes microrganismos só causam problemas quando há condições favoráveis de umidade, meio ambiente e temperatura. Convém ressaltar que os recheios serão destinados, principalmente, à confecção de bombom pela cobertura dos mesmos com chocolate. O chocolate, por sua vez, formará uma camada protetora contra a absorção de umidade e O<sub>2</sub> dificultando o desenvolvimento destes microrganismos e aumentando a vida de prateleira do produto.

Conforme se pode verificar através dos dados da TABELA 12, as matérias-primas mais caras utilizadas na produção do recheio

de passas ao rum são: o chocolate, as passas e o rum. Com os dados da TABELA 13 pode-se constatar que a adição de proteína de soja diminui o preço de custo por Kg do recheio sabor passas ao rum, considerando somente as matérias-primas; no caso da formulação-teste 20%, na proporção de 11,9% por Kg.

No caso do custo total de fabricação, dados da TABELA 14, o uso de proteína de soja, formulação-teste 20%, diminui o custo por Kg na ordem de 5,56%, este dado representa uma economia de US\$ 150,00 mensais (Cr\$ 76200,00 \*).

---

NOTA: (\*) Cotação do dólar para venda no câmbio paralelo no mercado: Cr\$ 508,00 (INDICADORES econômicos, Diário Catarinense, 24/09/91).

## 6 - CONCLUSOES

Através dos resultados obtidos, pode-se concluir que a concentração de proteína de soja (farinha integral de soja) a ser adicionada ao recheio passas ao rum está em torno de 20%, e esta adição trouxe algumas vantagens:

- o produto é sensorialmente aceitável, principalmente para adultos;

- do ponto de vista nutricional, enriquece o produto, pois fornece mais proteína, ácidos graxos essenciais, lecitina, tocoferóis (vitamina E), fibra e sais minerais úteis;

- não foi detectada nenhuma alteração físico-química ou microbiológica do produto recém elaborado;

- contribui para a introdução da proteína de soja nos costumes alimentares do brasileiro e,

- do ponto de vista econômico, diminui os custos de produção.

Para finalizar, conclui-se que o produto em estudo, suplementado com proteína de soja no recheio, vem obedecer a máxima de ser um alimento: bom, agradável e mais econômico, tendo por base os fundamentos do conceito sobre o valor dos alimentos.

## 7 - REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 - AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Compedium of methods for the microbiological examination of foods. 2 ed. Washington: 1984. 914 p.
- 2 - ANGELO, H., DUTRA, E.G., CARVALHO, A.B.P.A.V. Amostragem em teste de aceitabilidade de alimentos. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.21, n.2, p. 79-84, abr./jun. 1987.
- 3 - ARKCOLL, D.B. Inibidores nutricionais da soja. Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, n.48, p. 31-49, dez.1976.
- 4 - ASCAR, J.M., WENZEL, G.E. Bromatologia: análise de alimentos. São Leopoldo: Ed. Da UNISINOS [19\_]. 525 p.

- 5 - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Rio de Janeiro. NB 309-02 - Guia para utilização da NB 309-01 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos. Rio de Janeiro: 1977. 48 p.
- 6 - \_\_\_\_\_ . Rio de Janeiro. NBR 6023 - Normas ABNT sobre documentação. Rio de Janeiro: 1989. 19 p.
- 7 - ASPINALL, G.O., BEGBIE, R., MCKAY, J.E. Polysaccharide components of soybeans. Cereal Science Today, v.12, n.6, p. 223-261, June 1967.
- 8 - AUMANN, M. Orçamento para a empresa Chocolate Caseiro Florianópolis LTDA. Florianópolis: UFSC, 1990. Relatório de estágio.
- 9 - BARROCO, H.E., MENEZES, J.A.S. Aspectos físicos, econômicos e políticos do chocolate brasileiro. Brasília: CEPLAC, 1986. 92 p. (Série Estudos Econômicos, 10).
- 10 - BETSCHART, A.A., FONG, R.Y., HANAMOTO, M.M. Safflower protein isolates: functional properties in simple systems and breads. Journal of Food Science, v. 44, n.5, p. 1022-1026, 1979.

- 11 - BORGES, J.M. Contribuição ao estudo do leite de soja. Minas Gerais: URMG, 1958. 202 p. Dissertação (Concurso para provimento efetivo da cadeira de tecnologia de produtos de origem vegetal) - Escola Superior de Agricultura, Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1958.
- 12 - BRASIL. Ministério da Saúde. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução 26/77. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, 06 set. 1977. Seção 1, pt.1.
- 13 - \_\_\_\_\_ . Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução 12/78. Aprova normas técnicas especiais, do Estado de São Paulo, relativas a alimentos e bebidas. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, p. 11499-11529, 24 jul. 1978. Seção 1, pt. 1.
- 14 - \_\_\_\_\_ . Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos. Resolução 14/78. Estabelece padrões de identidade e qualidade para farinha desengordurada de soja, proteína texturizada de soja, proteína concentrada de soja, proteína isolada de soja e extrato de soja. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, p. 9896-9899, 24 jul. 1978. Seção 1, pt. 1.

- 15 - \_\_\_\_\_ . Divisão Nacional de Vigilância Sanitária de Alimentos. Portaria n.1, de 28 de janeiro de 1987. Aprova padrões microbiológicos. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, 12 fev. 1987 e 25 fev. 1987.
- 16 - \_\_\_\_\_ . Divisão Nacional de Alimentos. Comunicado 7/80. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, 25 mar. 1980.
- 17 - CENTRO DE APOIO A PEQUENA E MÉDIA EMPRESA DE SANTA CATARINA. Perfil industrial de laticícios de soja. Florianópolis, dez. 1981. p. 7-31.
- 18 - CHAIB; M.A. Métodos para avaliação sensorial dos alimentos. 4 edição. Campinas: UNICAMP, 1983. 62 p.
- 19 - CIRCLE, S.J., SMITH, A.K. Funcional properties of commercial edible soybean protein products. Seed proteins, p. 242. 1972
- 20 - COSTA, S.I., MIYA, E.E., FUJITA, J.T. Composição química e qualidades organolépticas e nutricionais das principais variedades de soja cultivadas no Estado de São Paulo. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.5, p. 305-319, 1973/74.



- 21 - COSTA, S.I. A soja na produção de alimentos. In: SEMINARIO NACIONAL DE PESQUISA DA SOJA, 1979, Londrina. Anais ... Londrina: EMBRAPA, 1979. v.2, p. 235-243.
- 22 - FARREL, K.E., ALIKONIS, J.J. Improvement of chocolate type coating for use in army reactions. Food Technol, v.5, p. 188-190, 1951.
- 23 - FERNANDES, M.L., MACIEL, M.N. A soja na alimentação humana. São Luis: EMATER, 1983. 12p. (Aspectos complementares, saúde, nutrição, educação, 02).
- 24 - FERREIRA, E., BORGES, J.M., MENDES, A.C.C. Novo processo de elaboração de leite de soja. Revista Ceres, Viçosa, v. 21, n. 117, p. 422-425, 1974.
- 25 - FOOD AGRICULTURE ORGANIZATION. Division of Nutrition. Note on protein supplements for children, Roma, v. 55, n. 5, p. 3280, 1955.
- 26 - \_\_\_\_\_ . Recomended International Standard for Chocolate. Roma: 1978. 37 p.
- 27 - FOOD AND DRUG ADMINISTRATION. Bacteriological analytical manual. 6.ed. Division of Microbiology, Center for Food Safety and Applied Nutrition, 1984.

- 28 - FOX, M., RAYNER, C., WU, P. Amino acid composition of australian foods. Food Technol. Aust., v. 40, n. 8, p. 320-323, 1988.
- 29 - FRANCO, G. Tabela de composição química dos alimentos. 7.ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 1986. 145 p.
- 30 - FREESE, F. Elementary forest sampling. Washington: US FOR SERVICE, 1962. 91 p.
- 31 - FRIES, J.H. Chocolate: a review of published reports of allergic and other deleterius effects real or presumed. Annals of Allergy, Saint Paul, v. 41, n. 4, p. 24, 1978.
- 32 - GALEAZZI, M.A.M. Hábitos alimentares e educação alimentar. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 21, n. 3/4, p. 194-210, jul./dez. 1987.
- 33 - GOMES, J.C., ARAUJO, M.F., MOREIRA, M.A., COELHO, D.T. Caracterização funcional de isolados e de concentrado protéico de soja produzidos no Brasil: solubilidade e capacidade de absorção de água. Revista Ceres, Viçosa, v. 34, n. 193, p. 238-249, 1987.
- 34 - GOMES, P. A soja. 2 ed. São Paulo: Nobel, 1976. 152 p.

- 35 - GRAO da prosperidade. Veja, São Paulo, v. 20, n.18, p. 68-75, maio 1988.
- 36 - GUMBANN, M. R., FRIEDMAN, M. Effect of sulfur amino acid supplementantation of raw soy flour on the growth and pancreatic weight of rats. J.Nutr., v. 117, n. 6, p. 1018-1023, 1987.
- 37 - HARPER, H., RODWELL, V., MAYES, P. Manual de quimica fisiológica. 5.ed. São Paulo: 1982. 736 p.
- 38 - HERMANSSON, A.M. , AKESSON, C. Funcional properties of added proteins correlated with properties of meat systems: effects of various parameters. J. Food Sci., v. 40, p. 595, 603, 611, 1975.
- 39 - HOOVER, W. Use of soy proteins in baked foods. J. Am. Oil Chem. Soc., v. 56, p. 301-303, 1979.
- 40 - HORVATH, E., PETRERS, J., GELENCSE, E., CZUKOR, B. Effect of extrusion temperature on physicalchemical properties and biological value of soybean protein. Acta Aliment., v. 18, n. 3, p. 299-311, 1989.
- 41 - HÜHN, S., PINHEIRO, A.J.R. Efeito do ion cúprico no sabor do leite de soja. Revista Ceres, Viçosa, v. 27, n. 150, p. 145-154, 1980.

- 42 - INDICADORES econômicos. Diário Catarinense. Florianópolis, 24 set. 1991, p. 14.
- 43 - IONESCU, I., BOERESCU, D., MANGIULEA, P., LEFTER, D. Industrial production of some soya-bean protein derivatives. Industria Alimentara, Rumania, v. 24, n.4, p. 209-212, 1973.
- 44 - JARQUIM, R., NORIEGA, P., BRESSANI, R. Enriquecimento de harinas de trigo, branca e integral com suplementos de animal y vegetal. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, Caracas, v. 21, n. 1, p. 89-103, 1966.
- 45 - KINSELLA, A.R. Functional properties of soy proteins. Journal of American Oil Chemists Society, v. 56, n.3, p. 242-258, 1979.
- 46 - KINSELLA, J.E. Functional properties of proteins in foods: a survey. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, p. 219-280, abr. 1976.
- 47 - KINSELLA, L.T., YAMAZAKI, W.T. Protein enrichment of cookie flours with wheat gluten and soy flour derivatives. Cereal Chemistry, Saint Paul, v. 52, p. 638-49, 1975.

- 48 - Koba, K., ABE, K., SUGANO, M. Effects of amino acid composition of dietary protein on linoleic acid desaturation in rats. Agric. Biol. Chem., v. 54, n. 10, p. 2711-2717, 1990.
- 49 - KRAUSE, M.V., MAHAN, L.K. Alimentos, nutrição e dietoterapia. 6.ed. São Paulo: Roca, 1989. 1052 p.
- 50 - LIENER, I.E. Nutricional value of food protein products. In: SMITH, A.K., CIRCLE, S.J. Soybeans: chemistry and technology. Westport: AVI, 1972. v.1, cap.7.
- 51 - \_\_\_\_\_ . Factors affecting the nutritional quality of soya products. J. Am. Oil Chem. Soc., v.58, p. 408-415, 1981.
- 52 - LORCHIRACHOONKUL, S. Physico-chemical interations of ingredients in formulating imitation milk. Dissertation Abstract International, v.45, n.1, p. 1178, July 1984.
- 53 - MAC FADDIN, J.F. Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importância clínica. Buenos Aires: Médica Panamericana, 1980. 301 p.
- 54 - MALLORY, P.A., TRAVIS, J. The effect of soybeans tripsin inhibitor on human tripsin. Biochemistry, v.12, p.2847-2849, 1973.

- 55 - MAN, Y. B. C., WEI, L. S., NELSON, A. I. Acid inactivatin of soybean lipoxygenase with retention of protein solubility. J. Food Sci., v.54, n.4, p.963-967, 1989.
- 56 - MARKUS, R. Elementos de estatística aplicada: princípios básicos - parte 1. Porto Alegre: Depto. de Estatística da UFRGS, 1977. 51 p.
- 57 - MERCK. Manual de medios de cultivo Merck. Darmstadt: 1982. 189 p.
- 58 - MEYER, J.A., BROWN, W.L., GILTNER, N.E., GUINN, J.R. Effect of emulsifiers on sausage emulsions. Food Technol., Chicago, v.18,p.1796, 1964.
- 59 - MILLER, H.W., WEN, C.J. Experimental nutrition studies of soymilk in human nutrition. Chin. Med. J., v.50, p.450-459, 1936.
- 60 - MIYASAKA, S., MEDINA, J.C. . In: \_\_\_\_ . A soja no Brasil. Campinas: ITAL, 1981. 1062 p., p. 976-996: Algumas considerações sobre a tecnologia nacional da soja
- 61 - MONTES, A.L. Curso de bromatologia. Buenos Aires: Proel Ediciones, 1964. 314 p.

- 62 - MORETTI, V.A., BICUDO NETO, L.C., GASPARINO FILHO, J. Informações técnico-econômicas referentes à produção e comercialização do vital. Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.17, n.1, p.83-111, jan./mar. 1980.
- 63 - MUSHE, R., SHIMOKOMAKI, M., LEITAO, M.F.F. Determinação do fator antitripsina nos produtos derivados da soja. Coletânea do Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.2, p.103-109, 1967/68 .
- 64 - NASH, A.M., KWOLEK, W.F., WOLF, W.J. Denaturation of soybean proteins by isoelectric precipitation. Cereal Chem., v.48, p.360, 1971.
- 65 - NESTLÉ S.A. Moca fiesta. São Paulo: [19\_\_]. Informe publicitário.
- 66 - NUTRIMENTAL S.A. INDUSTRIA E COMÉRCIO DE ALIMENTOS. Soitex FF: aplicação em produtos de panificação. São José dos Pinhais : [19\_\_]. Informe publicitário.
- 67 - OLIVEIRA, J.E.D., SANTOS, A.C., WILSON, E.D. Nutrição básica. São Paulo: Sarvier, 1982. 286 p.

- 68 - OLIVEIRA, S.P., REYES, F.G.R. Biscoito com alto teor de fibra de milho: preparo, caracterização química e tecnológica e teste de aceitabilidade. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.10, n.2, p. 273-286, 1990.
- 69 - PARIHAR, A.S., MITTAL, M., DATTA, I.C., QUADRI, M.A., KUSHWAH, H.S. Organoleptic evaluation and nutritive value of recipes of soymilk and soy residue. Journal of Food Science and Technology, India, v.14, n.3, p. 130-132, 1977.
- 70 - PESSOA, G.A.A, SILVA, E.A.M. Meios de rugai e lisina - motilidade combinadas em um só tubo para identificação presumtiva de enterobactérias. Revista Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, n.32, p. 97-100, 1972.
- 71 - POTTER, N.N. ... La ciencia de los alimentos Mexico: Centro Regional de ayuga Tecnica Agência Para el Desarrollo Inter-nacional, 1979. p. 601-618: Produtos de confiteria y cho-colate.
- 72 - RACKIS, J.J., HONIG, D.H., SESSA, D.J., STEGGERDA, F.R. Flavor and flatulence factors in soybean protein products. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, v.18, n.6, p.977-982, 1970.



- 73 - REINECKE, H., DUNEMANN, L. Does the supplementation of metal ions modify the intrinsic distribution of element species in food extract? Fresenius. J. Anal. Chem., v.388, n.5, p. 630-634, 1990.
- 74 - RIEDEL, H.R. Fudge: the base for many bars and fillings. Confectionery Production, Surbiton, v.40, n.2, p. 54-56, 58, 1974.
- 75 - \_\_\_\_\_ . Nurupan as an emulsifier and anti-oxidant for use in toffee and chocolate fillings. Confectionery Production, Surbiton, v. 42, n.11, p.499-500, 1976.
- 76 - RODALE, R. The amazing three-way bean. Organic Gardening and Farming, Em maus, v.26, n.11, 1979.
- 77 - ROLIM, H.M.V. Avaliação nutricional de proteína de soja texturizada por extrusão. Viçosa: UFV, 1977. 55 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal de Viçosa, 1977.
- 78 - SALES, A.M., TRAVAGLINI, D.A., TAVAGLINI, M.M.E., COSTA, S.I., FERREIRA, V.L.P. Desenvolvimento de fórmula para alimentação infantil à base de soja e leite de vaca. In: SEMINARIO NACIONAL DE PESQUISA DE SOJA , 1978, Londrina. Anais ... Londrina: EMBRAPA, 1979. v.2, p. 244-253.

- 79 - SANTA CATARINA. Governo do Estado. 1983-1987. Programa catarinense de ciência e tecnologia - PROTEC. Florianópolis: IOESC. 1984. 47 p.
- 80 - SAO PAULO. Secretaria de Estado da Saúde. Coordenadoria dos Serviços Técnicos Especializados. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz. 3.ed. São Paulo: 1985. v.1.
- 81 - SHIMOKOMAKI, M. Efeito da temperatura na composição das proteínas nos produtos derivados da soja. Boletim do Centro Tropical de Pesquisas e Tecnologia dos Alimentos, n.12, dez. 1967.
- 82 - SMITH, A.K., CIRCLE, S.J. Soybeans: chemistry and technology. 2.ed. Westport: AVI, 1980. v.1.
- 83 - SOUZA, G., OLIVEIRA, A.J. Fermentação láctica do leite de soja. Coletânea do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 18, n.1, p. 1-8, jan./jun. 1988.
- 84 - TEIXEIRA, E., MEINERT, E., BARBETTA, P.A. Análise sensorial dos alimentos. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1987. 180 p.

- 85 - TSCHEUSCHNER, H.D., MARKOV, E. Instrumental texture studies on chocolate: comparison between instrumental and sensory texture studies. Journal of Texture Studies, Dordrecht, v.20, p. 151-160, 1989.
- 86 - UBOLDI EIROA, M.N., FERREIRA, V.L.P. Estudo comparativo da vida-de-prateleira do extrato proteico da soja pasteurizada e do leite pasteurizado tipo B e especial. Boletim do Instituto de Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.21, n.1, p. 101-108, jan./mar., 1984.
- 87 - VIANA, A.M.L. Utilização de derivados protéicos de soja em produtos lácteos fermentados. Viçosa: UFV, 1987. 105 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Viçosa, 1987.
- 88 - VIEIRA, I.C. Métodos de aceitação em merenda escolar. Campinas: UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, 1981. 116 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, 1981.
- 89 - WALKER, R.O. (Ed.) Official and tentative methods of the American Oil Chemists Society. 3.ed. Champaign: 1979.

- 90 - WHITEMAN, E.F., KEYT, E.K. Soybeans for the table. 6 ed. Washington: US Dep. Agric., [19\_\_].
- 91 - WOLF, W.J. Soybean proteins: their functional, chemical e physical properties. Journal of Agriculture anf Food Chemistry, v. 18, n.6, p.969-976, 1970.
- 92 - YATSUMATSU, K., SAWADA, K., MORITAKA, S., TODA, J., WADA, T., ISHII, K. Utilization of soybean products in fish past products. Agric. Biol. Chem., v.36, p.737, 1972.
- 93 - ZADERNOWSKI, R., KOZLOWSKA, H., SOSULSKI, F.W. Composition of bound lipids in flours obtained from oleaginous seeds. Dev. Food Sci., v.11, p. 233-242, 1985.
- 94 - ZANGELMI, A.C.B. et al. Produtos de soja: leite, farinha e outros. São Paulo: Secretaria da Indústria, Comércio, Ciência e Tecnologia, [19\_\_]. 157 p.

8 - ANEXOS

NOME: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

TESTE DE AMOSTRAS MÚLTIPLAS

INSTRUÇÕES:

Você está recebendo uma série de bombons recheados com passas ao rum. Uma delas está codificada com P (padrão) e as demais com A, B, C e D.

Compare cada amostra com a Padrão e observe se é melhor, igual ou inferior, usando o seguinte critério:

- 9 - extremamente inferior à padrão
- 8 - muito inferior à padrão
- 7 - regularmente inferior à padrão
- 6 - levemente inferior à padrão
- 5 - igual à padrão
- 4 - levemente superior à padrão
- 3 - regularmente superior à padrão
- 2 - muito superior à padrão
- 1 - extremamente superior à padrão

| CÓDIGO DAS AMOSTRAS | NOTA |
|---------------------|------|
| A                   |      |
| B                   |      |
| C                   |      |
| D                   |      |

Observações:.....

NOME: \_\_\_\_\_

DATA: \_\_\_\_\_

SEXO: M ( )

F ( )

ADULTO ( )

CRIANÇA ( )

TESTE DA ESCALA HEDÔNICA FACIAL

INSTRUÇÕES:

Você está recebendo uma amostra do bombom de passas ao rum. Experimente cuidadosamente e marque com um X a figura que melhor representa a sua impressão, a respeito do produto que está sendo testado.



( )



( )



( )



( )



( )

OBSERVAÇÃO: \_\_\_\_\_