

CONCEIÇÃO ANGELINA DOS SANTOS PEREIRA

**MISTURA FUBÁ E SOJA SABORIZADA - AVALIAÇÃO
SENSORIAL POR ESCOLARES**

Tese apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do curso de mestrado em Ciência dos Alimentos, para obtenção do grau de "Magister Scientiae".



ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS -:- MINAS GERAIS

1 9 8 1

CURCUBITA ANISELINA DOS SERRES - PINHEIRO

RESUMO DA ANÁLISE QUÍMICA E FÍSICA DO
SANGUE PARA ESCOLARES

Este trabalho tem por objetivo
a determinação do teor de
glicose no sangue de crianças
matriculadas em escolas de
Pinheiro, Rio Grande do Sul.

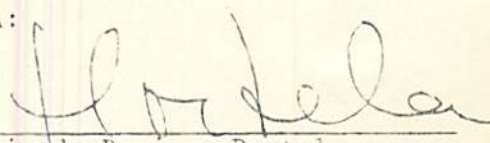


ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS
LAVRAS - MINAS GERAIS

1981

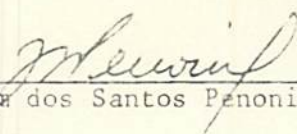
[REDACTED]

APROVADA:

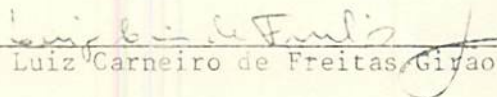


Fábio de Borja Portela

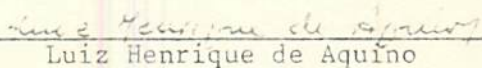
Orientador



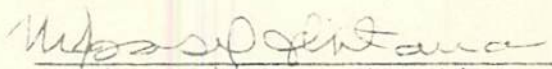
Joaquim dos Santos Penoni



Luiz Carneiro de Freitas Girão



Luiz Henrique de Aquino



Maria Isabel Fernandes Chitarra

DEDICO

À meus pais e irmãos e
a Ronan pelo afeto, dedi
cação e incentivo.

AGRADECIMENTOS

- . À Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), Lavras - MG, especialmente ao Departamento de Ciência dos Alimentos.
- . Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de estudo, sem a qual não poderia ter realizado o curso de mestrado.
- . À Firmenich & Cia Ltda (São Paulo), pela adição e testes dos saborizantes.
- . À Indústria Produtos Alimentícios Orlândia S/A, Comércio e Indústria (Orlândia - SP), pelo fornecimento do concentrado delipidado de soja.
- . À Nutrimental S/A, Indústria e Comércio de Alimentos - SP, pelo fornecimento do fubá pré-gelatinizado.
- . À Campanha Nacional de Alimentação Escolar (CNAE), por permitir a realização da pesquisa nos grupos escolares.
- . Ao Professor Fábio de Borja Portela pela ajuda, orientação e incentivo.
- . Ao Professor Armando Gil de Almeida Neves (Departamento de Bioquímica da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)), pela realização dos aminogramas.
- . Ao Professor Luiz Henrique de Aquino, pela valiosa orientação estatística.
- . Aos professores Joaquim dos Santos Penoni, Luiz Carneiro de Freitas Girão e Maria Isabel Fernandes Chitarra, pela colaboração e incentivo.
- . À Diretora, Professores, cantineiras e demais funcionários da Escola Estadual Azarias Ribeiro, pela colaboração durante a aplicação dos testes.
- . À Elzi Resende Tamburini, pela amizade e apoio, principalmente nos momentos mais difíceis.

. À Julio César dos Santos, querido irmão e Ronan José Pereira, esposo, pela elaboração dos gráficos.

. Aos funcionários do Departamento de Ciência dos Alimentos, pela amizade e colaboração durante a realização do experimento.

. E a todos que direta ou indiretamente contribuíram para que este trabalho se concretizasse.

BIOGRAFIA

Conceição Angelina dos Santos Pereira, filha de Inácio Gonzaga dos Santos e Maria Angelina dos Santos, nasceu aos 26 de abril de 1956, em Martinho Campos, Estado de Minas Gerais.

Cursou o 1º e 2º Graus em Divinópolis, M.G.

Ingressou na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, em 1974, graduando-se em Economia Doméstica em dezembro de 1977.

Em março de 1979, ingressou-se no curso de Pós-graduação em Ciência dos Alimentos na Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras-MG, concluindo-o em dezembro de 1981.

SUMÁRIO

| | Pág. |
|---|------|
| 1. INTRODUÇÃO | 01 |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA | 03 |
| 2.1. Considerações gerais | 03 |
| 2.2. Mistura cereal/leguminosa | 04 |
| 2.3. Saboroma em soja | 06 |
| 2.4. Aceitação de alimentos contendo soja | 08 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 10 |
| 3.1. Material | 10 |
| 3.2. Métodos | 11 |
| 3.2.1. Composição centesimal | 11 |
| 3.2.2. Aminogramas | 11 |
| 3.2.3. Preparo da mistura | 11 |
| 3.2.4. Preparo da sopa | 13 |
| 3.2.5. Avaliação da aceitabilidade | 16 |
| 3.2.6. Avaliação estatística | 17 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 18 |
| 4.1. Composição centesimal e aminograma | 18 |
| 4.2. Avaliação da aceitabilidade | 22 |
| 5. CONCLUSÕES | 31 |
| 6. SUGESTÕES | 32 |
| 7. RESUMO | 33 |
| 8. SUMMARY | 34 |
| 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 35 |
| 10. APÊNDICE | 42 |

LISTA DE QUADROS

| Quadro | Pág. |
|--|------|
| 1. Especificações e dosagem dos saborizantes utilizados no preparo de sopa à base da mistura fubá e soja | 12 |
| 2. Quantidade dos componentes utilizados no preparo de sopas para testes de aceitabilidade por crianças na merenda escolar..... | 13 |
| 3. Formulação de sopa preparada com a mistura fubá e soja na proporção 75:25, adicionada de saborizantes, utilizada no teste 1 de aceitabilidade por crianças na merenda escolar | 14 |
| 4. Formulação de sopa preparada com a mistura fubá e soja na proporção 75:25, adicionada de saborizantes e hortaliças, utilizada no teste 2 de aceitabilidade por crianças na merenda escolar | 15 |
| 5. Mistura fubá e soja na proporção 75:25 e bases da mistura, adicionadas de sal ou açúcar utilizadas no preparo de sopa para avaliação da aceitabilidade por crianças na merenda escolar | 16 |
| 5. (APÊNDICE) Análise de variância dos saborizantes dentro de níveis, utilizados para testar a aceitabilidade da mistura fubá e soja, por crianças da merenda escolar, referente as escalas EHF e EPC, teste 1 ... | 45 |
| 6. Composição centesimal da farinha de soja, fubá pré-gelatinizado e mistura fubá e soja | 19 |
| 6. (APÊNDICE) Análise de variância dos níveis dos saborizantes fixando sexo, utilizados para testar a aceitabilidade da mistura fubá e soja, por crianças da merenda escolar, referente a escala EPC, teste 2..... | 45 |
| 7. Composição de aminoácidos da farinha de soja, fubá pré-gelatinizado e mistura fubá e soja em g/100 g de proteína | 20 |
| 8. Percentual de aminoácidos essenciais da mistura fubá e soja comparado com a proteína de referência da FAO e alguns aminoácidos referentes a alimentos formulados | 21 |
| 9. Análise de variância dos tratamentos utilizados para avaliar a aceitabilidade (avaliação das bases), por crianças da merenda escolar, escalas EHF e EPC ,..... | 23 |
| 10. Quadro de médias dos tratamentos utilizados para avaliar a aceitabilidade (avaliação das bases), por crianças da merenda escolar, na EHF | 23 |

11. Quadro de médias dos tratamentos utilizados para avaliar a aceitabilidade (avaliação das bases), por crianças da merenda escolar, na EPC.... 24
12. Análise de variância dos resultados de aceitabilidade da mistura fubá e soja, por crianças da merenda escolar, referente as escalas EHF e EPC, teste 1 26
13. Quadro de médias dos saborizantes nos níveis sub dosado, dosado e super dosado, referente a EHF (teste 1), utilizados para avaliar a aceitabilidade da mistura fubá e soja, por crianças da merenda escolar ... 27
14. Quadro de médias dos saborizantes nos níveis sub dosado, dosado e super dosado, referente a EPC (teste 2), utilizados para avaliar a aceitabilidade da mistura fubá e soja, por crianças da merenda escolar ... 27
15. Análise de variância dos resultados de aceitabilidade da mistura fubá e soja, por crianças da merenda escolar, referente as escalas EHF e EPC, teste 2..... 29
16. Quadro de médias, referente aos saborizantes utilizados para avaliar a aceitabilidade da mistura fubá e soja, por crianças da merenda escolar, na EHF, teste 2 29
17. Quadro de médias, referente aos níveis dos saborizantes bacon, presunto e carne suína, fixando o sexo masculino, EPC, teste 2, utilizados para avaliar a aceitabilidade da mistura fubá e soja, por crianças da merenda escolar 30.

LISTA DE FIGURAS

| Figura | Pág. |
|--|------|
| 1. Escala Hedônica Facial, em correspondência com o sexo, utilizada no teste de aceitabilidade da mistura fubã e soja, por crianças da merenda escolar | 43 |
| 2. Escala da Porção Consumida utilizada para avaliar a quantidade consumida por criança na aceitabilidade da mistura fubã e soja | 44 |
| 3. Grau de aceitabilidade referente a sexo, correspondente às escalas EHF e EPC, teste 1..... | 46 |
| 4. Grau de aceitabilidade dos aditivos, referente às escalas EHF e EPC, teste 2 | 47 |
| 5. Grau de aceitabilidade referente aos níveis dos aditivos, correspondentes às escalas EHF e EPC, teste 2 | 48 |
| 6. Grau de aceitabilidade referente aos tratamentos correspondentes às escalas EHF e EPC, avaliação das bases | 49 |

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max*), consumida há milênios pelos povos do oriente, não apresenta o mesmo consumo entre os povos do ocidente. Sua pequena aceitação deve-se principalmente ao sabor, considerado desagradável(53).

Devido a deficiência de alimentos protéicos, principalmente de origem animal e apresentando a população carência protéica bastante acentuada, tem-se tentado introduzir a soja na alimentação humana, visto que a mesma apresenta teor elevado de proteína, com proporção adequada de aminoácidos.

Como ocorre rejeição da soja, vários pesquisadores foram levados a tentar introduzi-la na alimentação, combinando-a com outros alimentos já aceitos e consumidos. Dentre esses alimentos, o milho apresenta características satisfatórias, principalmente por ser bastante consumido e também por que na forma de fubá, mistura-se bem com a farinha de soja.

Mesmo quando adicionada a outro alimento, o sabor desagradável da soja, às vezes, é detectado. Portanto, tem-se sugerido o uso de saborizantes nas misturas fubá e soja, visando uma maior aceitação do produto.

Levando em consideração que as crianças aceitam melhor produtos novos, que os adultos, há necessidade de testar a mistura em crianças de idades similares aos quais a mistura foi designada.

Os objetivos da presente pesquisa foram portanto: determinar a composição centesimal da mistura fubá e soja, bem como a sua composição em

aminoácidos; testar a aceitabilidade da mistura fubá e soja adicionada de saborizantes, visando estabelecer os tipos e níveis de saborizantes que proporcionam melhor aceitação do produto.

SOUZA (59), cita que apesar de fatores multidisciplinares interferirem no processo de aprendizado, a desnutrição aparece como a principal causadora de repetência e de deficiência tanto física quanto mental.

REUTLINGER (50), acrescenta que a desnutrição infantil afeta de maneira adversa certas capacidades específicas que parecem decisivas para a aprendizagem básica.

MELO (42), afirma que devido as distrofias infantis policarenciais de origem alimentar, o escolar frequenta as escolas mais em busca de um prato de sopa que propriamente das aulas. Quanto mais baixo o nível sócio-econômico, mais deparamos com esse tipo de problema. Muitas crianças permanecem na escola realmente devido a merenda escolar.

Segundo a COMISSÃO NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO (17), nas escolas, as crianças devem receber uma suplementação alimentar capaz de corrigir, pelo menos em parte, as deficiências do cardápio familiar. Acrescenta ainda que o enriquecimento de alimentos é um dos métodos mais eficazes para corrigir deficiências alimentares.

BRESSANI & ELIAS (9), informam que, durante os últimos anos, vários laboratórios em todo o mundo têm desenvolvido misturas protéicas vegetais para suplementar a alimentação da criança, como um meio de controlar a má nutrição calórica-protéica em áreas não desenvolvidas.

Dos vegetais, a soja merece maior destaque, conforme HAFNER (32) e HACKLER & STILLINGS (31), pois apresenta-se como fonte mais prática e mais barata de proteínas, além do alto conteúdo e boa qualidade das mesmas. FERREIRA & SHIROSE (28), concordam com o exposto, quando dizem que uma das fontes de proteína mais econômica e acessível do mundo atual é proporcionada pela soja. Acrescentam ainda que o seu valor protéico e seu baixo custo têm proporcionado a pesquisa do melhoramento de suas características organoléticas, ocasionando deste modo o surgimento de novos produtos, muitos dos quais com franca aceitabilidade quer pela distribuição comercial, quer pelo interesse de governos no uso de tais produtos em campanhas alimentares.

2.2. Mistura cereal/leguminosa

Conforme COSTA (18), os cereais contribuem com cerca de 50% da proteína disponível no mundo, sendo que os mais importantes são o milho e o trigo.

Segundo SGARBIERI (55), no Brasil, as principais fontes protéicas de

origem vegetal são: milho, trigo, arroz, soja, amendoim e algodão.

Para SALLES (51), em relação às fontes usuais de proteína na dieta, o arroz, o feijão e o trigo, são os alimentos mais consumidos e de preços relativamente baixos. Acrescenta ainda que a soja e o milho são fontes protéicas mais abundantes e de preços mais acessíveis, porém, muito pouco consumidos, em relação a outros cereais.

RAKOSKY (49), afirma que toda proteína vegetal, quando comparada com proteína animal, apresenta um ou mais aminoácidos limitantes.

BOOKWALTER et alii (5) informam que, o efeito benéfico de combinar soja e milho, tem sido há muito tempo reconhecido, devendo-se ao fato de ocorrer uma complementação entre os aminoácidos da mistura.

Para QUAIST (48) e SCARBÈRI (55), a zeína, principal proteína do milho, não contém dois dos dez aminoácidos essenciais: a lisina e o triptofano. DIMLER (25) e MILNER (43), em estudos sobre a composição de aminoácidos das proteínas da soja e do milho, verificaram ser a soja rica e o milho deficiente em lisina. Ambos são deficientes em aminoácidos sulfurados, sendo provavelmente estes os principais aminoácidos carentes da mistura milho-soja.

CAMERON & ROFVANDER (13) concordam com MILNER (43), quando dizem que as proteínas dos cereais, ainda que contenham apreciáveis quantidades de metionina e cistina, têm pouca lisina, enquanto as leguminosas contêm lisina em quantidade bastante elevada. Isso faz com que a mistura de ambos, resulte em um produto de valor nutritivo mais elevado, conforme COSTA (18).

Nas misturas milho e soja, a soja contribui principalmente com proteína, segundo DIMLER (25), e o milho conforme QUAIST (48), com energia, por ser rico em carboidratos. Além da proteína a soja fornece também teor bastante elevado de lipídeos e conseqüentemente fornece energia.

BOOKWALTER et alii (5) citam que, o padrão dos aminoácidos essenciais, na mistura milho e soja, aproxima-se do ovo integral, segundo WOLF & COWAN (66) considerado como referência pela FAO e OMS.

SALLES (51), verificou que de um modo geral, quando se adiciona 10% de farinha de soja às demais farinhas, o valor biológico de seus produtos é igual ou superior a 80%, em relação a caseína padrão.

TEJERINA et alii (64) e BRESSANI et alii (10), informam que a melhor proporção milho e soja é 70/30, respectivamente. Acrescentam que nesta proporção, obtém-se um valor protéico relativamente alto, pois os aminoácidos da soja e do milho se complementam entre si.

CANOLTY et alii (14), testando dietas isocalóricas de caseína, lactoalbumina, farinha de germe de trigo com e sem suplementação de metionina e leucina, verificaram, através de regressão linear que a adição de aminoácidos não melhorou significativamente o valor da proteína do milho, mas concluíram que os resultados obtidos, comparam-se aos da caseína.

MAGA et alii (41), estudando a digestibilidade "in vitro" de caseinato de sódio, farinha de amendoim desengordurada, farinha de semente de algodão, concentrado protéico de peixe e proteína isolada da soja, concluíram que o produto que apresentou melhor digestibilidade foi o caseinato de sódio e a pior, foi a proteína isolada da soja.

BOOKWALTER et alii (5), comentam que o suplemento alimentar milho-soja-leite, (CSM), desenvolvido nos Estados Unidos, é um exemplo prático complementar entre soja, milho e leite.

COSTA (20) cita que, no processamento da soja para fins alimentícios após a remoção da casca e do óleo, obtém-se ainda, 72% de farelo com cerca de 50% de proteína. Este farelo é empregado como forragem e sob a forma de farinha granulada de uso alimentício humano, (57).

2.3. Saboroma em soja

O principal fator limitante para o aumento do uso da proteína da soja para consumo humano, é o seu saboroma (6, 12, 22, 54).

Nelson et alii, citado por WOLF & COWAN (66), afirmam que a soja intacta é livre de saboroma indesejável e que os mesmos são formados mediante a oxidação de lipídios catalizados pela lipoxigenase, logo que a estrutura celular é rompida.

SMITH & CIRCLE (56), relatam que algumas considerações são de importância quando procura esclarecer o problema do saboroma e entre elas citam: os componentes do saboroma estão presentes em baixa concentração e seu isolamento é quantitativamente difícil para sua completa caracterização; as enzimas presentes na soja, tais como lipoxigenase e lipases, podem ativar e introduzir novos componentes de saboroma no sistema, quando a estrutura celular é rompida.

SESSA (53) e SESSA et alii (54), informam que a produção de saboroma livres é um problema associado com leguminosas. Com a soja em particular,

saboroma amargo e de feijão cru, predominam em sua farinha tanto desengordurada como com gordura, os quais permanecem detectáveis em concentrados e isolados protéicos.

Para WOLF & COWAN (66), a lipoxigenase, uma enzima da soja, forma compostos de saboromas indesejáveis, quando atua sobre os lipídios desta leguminosa. ANGELO et alii (2), acrescentam que os hidroperóxidos resultantes são compostos instáveis, altamente reativos, os quais se decompõem em vários ácidos, álcoois, aldeídos, cetonas e outros hidrocarbonetos, responsáveis pelos saboromas livres. Geralmente a inativação destas enzimas previne a formação de saboromas livres, conforme cita SESSA et alii (54).

WOLF (65), informa que alta temperatura é o processo comumente usado para inativação de lipoxigenase, durante o processamento da soja. Moagem com água quente, cozimento por extrusão associado com calor seco, moagem a pH baixo seguida por cozimento, são alguns dos tratamentos geralmente utilizados.

Segundo SESSA et alii (54) e WOLF (65), solventes contendo álcool são úteis na extração residual de lipídios e componentes de saboroma em produtos de soja.

COWAN et alii (22), informam que a combinação de vapor com extração alcoólica, melhora consideravelmente o saboroma. Informam ainda que a tostagem da soja é o método geralmente aceito comercialmente para remover alguns dos saboromas.

Johnson & Snyder, citados por BORHAN & SNYDER (6), verificaram que é necessário cozimento de uma hora a 70°C para remover o saboroma de feijão cru da soja. Concluíram que há uma correspondência entre o tempo necessário para destruir a lipoxigenase e para eliminar o saboroma de feijão cru.

MUSTAKAS et alii (45), em estudos tentando desativar a lipoxigenase, concluíram que o calor seco a 100°C, vapor e uma combinação de ambos, desativa a lipoxigenase e resulta em farinhas com menores valores de peróxidos, ácidos graxos livres e boa estabilidade do saboroma, depois de estocadas por dois anos.

Segundo ARKCOLL (3), evita-se em grande parte o saboroma inicial da soja por aquecimento úmido. A inativação dos sistemas enzimáticos oxidantes pelo calor ajuda a reduzir o desenvolvimento de saboromas desagradáveis. Saboromas residuais, no entanto, ainda permanecem como problema na utilização de muitos produtos de soja, de tal sorte que estes ou são usados em baixas concentrações ou mascarados por saboromas adicionais.

WOLF (65) e BORHAN & SNYDER (6), relatam que embora o tratamento térmico inative efetivamente a lipoxigenase, outras proteínas são desnaturadas, com concomitante perda da funcionalidade por causa da diminuição da solubilidade das proteínas.

WOLF & COWAN (66), informam que em misturas de alimentos o saboroma dos ingredientes é facilmente detectado.

SENA (52), em estudo sobre aceitabilidade da mistura soja e fubá relata que mistura com 30% de soja é indicada aos programas de suplementação proteica, contudo, sugere o uso de saborizantes a fim de melhorar a sua aceitabilidade.

Segundo CAL-VIDAL (12), atualmente devido ao crescente aumento de formulações de alimentos, o desenvolvimento de substâncias saborizantes para sua incorporação em misturas tem recebido enorme atenção. Tais substâncias podem ser de grande aplicação em produtos de soja, desde que as propriedades funcionais não sejam afetadas.

GOLDBLITH (29), cita que nos E.U.A. e Europa, não somente saborizantes artificiais de frutas são utilizados, mas também saborizantes sintéticos de carne, os quais tem tido bom êxito em algumas proteínas vegetais, principalmente soja.

2.4. Aceitação de alimentos contendo soja

Um certo receio por alimentos não habituais é característica do povo brasileiro. Os hábitos alimentares e a aceitação de alimentos dificulta a introdução de novos produtos à dieta nacional.

Conforme COUTINHO (21) e MAGA et alii (40), os hábitos alimentares envolvem fatores sociológicos, fisiológicos, econômicos e psicológicos. COUTINHO (21) acrescenta que, o fator sociológico refere-se a cultura e nesta se acham os preconceitos, as superstições, as manias e os tabús alimentares.

Para PILGRIM & KAMEN (46), a aceitação de alimentos é o resultado de dois fatores psicológicos: um relativo a quantidade de alimento ingerido, que é refletido pela sensação de saciedade; o outro, refere-se ao conteúdo nutritivo do alimento, particularmente aos nutrientes proteína, gordura e carboidratos. E ainda um terceiro fator, que se refere as variáveis ambientais, tais como familiaridade com o alimento e qualidade da preparação. A não aceitação

da soja deve-se principalmente ao fato de se desconhecer o produto, bem como o modo de prepará-lo.

HIGGINS (34), cita que por costumes ou por convenção, algumas vezes por dogma ou mesmo por coersão, muitas pessoas são prejudicadas nutricional-mente.

SOUZA (59), informa que as crianças podem facilmente se adaptar a um novo produto com cor, textura e sabor diferente do habitual. O mesmo não acontecendo com os adultos que aceitarão ou não este novo produto, de acordo com o seu padrão sócio-cultural e transmitirão suas impressões sobre os mesmos às crianças. Da aceitação pelos adultos, dependerá o êxito na introdução de novos produtos na alimentação infantil.

FERREIRA & SHIROSE (28), acrescentam que há necessidade de se testar com as crianças os produtos que lhes serão destinados, porque há diferença entre elas e os adultos, quanto à preferência por certos sabores.

COSTA (19), relata que as crianças tendem a aceitar produtos novos com maior facilidade que os adultos. Cita que os hábitos alimentares constituem, no Brasil, o principal fator limitante à ampla aceitação de produtos contendo soja.

DUTRA DE OLIVEIRA & SOUZA (27), estudando a aceitabilidade de mistura de 39% de farinha de soja, 59,9% de farinha de milho e 1,1% de vitaminas e minerais, concluíram que a mistura teve boa tolerância e aceitação tanto por crianças normais quanto mã nutridas. HUTTON (36), acrescenta que as misturas com soja, geralmente são bem aceitas.

BOOKWALTER et alii (5) ao verificar a quantidade de farinha de soja que pudesse ser adicionada a farinha de milho sem ocasionar mudanças nas características organoléticas, concluíram que, com adição de até 50%, o produto era bem aceito, mas, para obter um produto sem mudanças nas características organoléticas, não mais que 20% poderia ser adicionado.

HEAD (33), cita que para medir a aceitabilidade pode-se usar a Escala Hedônica Facial (EHF), através da qual mede-se o grau de satisfação e a Escala da Porção Consumida (EPC), que avalia a quantidade consumida.

Segundo MIYA (44), escalas verbais são comuns para testes de aceitação, mas a hedônica facial foi considerada bem efetiva, pois, o uso de escalas verbais é limitado pela barreira de linguagem ou pela idade dos participantes, tal como ocorre com as crianças.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Departamento de Ciência dos Alimentos da Escola Superior de Agricultura de Lavras e na Escola Estadual Azarias Ribeiro, em Lavras, estado de Minas Gerais.

3.1. Material

O experimento foi dividido em três etapas, à saber:

AVALIAÇÃO DAS BASES: avaliação da mistura fubá e soja, da farinha de soja e do fubá pré-gelatinizado, com adição de sal ou açúcar.

Com o objetivo de avaliar as bases, empregou-se um delineamento experimental inteiramente ao acaso em esquema fatorial 2×6 , com 12 tratamentos e 4 repetições, sendo que cada parcela foi constituída por uma criança.

TESTE 1: utilizou-se sopa elaborada com mistura fubá e soja, adicionada de cinco saborizantes (bacon, presunto, carne suína, carne bovina e galinha), sendo cada sabor testado em três níveis (dosado, sub e super dosado), em crianças de ambos os sexos.

TESTE 2: semelhante a etapa anterior, adicionando-se à sopa, hortaliças (repolho, tomate e cenoura).

Nos testes 1 e 2, foi empregado para avaliar a aceitabilidade, o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial $(5 \times 3 \times 2) + 2$, com 32 tratamentos e 12 repetições, sendo que cada parcela foi também constituída por uma criança.

As crianças encontravam-se na faixa etária de 7 a 14 anos e cursavam da primeira a quarta série do 1º grau.

Como testemunha foi utilizada a sopa preparada sem adição de saborizantes, porém com adição de hortaliças.

Foi realizado inicialmente o sorteio de uma escola que atendesse mais de 384 crianças na merenda escolar, e posteriormente, fez-se o sorteio dos tratamentos. A distribuição dos tratamentos às crianças foi feita ao acaso.

3.2. Métodos

A farinha de soja foi obtida por moagem do concentrado delipidado de soja tostada, utilizando-se um moinho tipo Wiley com peneiras de 20 "mesh". O fubá utilizado foi do tipo pré-gelatinizado.

3.2.1. Composição centesimal

O fubá pré-gelatinizado e a farinha de soja foram analisados separadamente quanto ao teor de umidade, gordura, proteína e cinzas de acordo com HORWITZ (35). O teor de fibra pelo método de KAMER et alii (37).

3.2.2. Aminogramas

A análise de aminoácidos do fubá pré-gelatinizado e da farinha de soja foi feita de acordo com SPACKMAN et alii (61), utilizando um analisador Beckman, modelo 120C. O teor de aminoácidos da mistura fubá e soja foi feito por cálculo.

3.2.3. Preparo da mistura

No preparo da mistura manteve-se constante a proporção fubá e soja igual a 75:25.

A adição de saborizantes à mistura fubá e soja, bem como o teste dos níveis a serem utilizados foram realizados pela Firmenich & Cia em São Paulo. As especificações e dosagens dos saborizantes adicionados encontram-se no Quadro 1.

QUADRO 1. Especificações e dosagem dos saborizantes utilizados no preparo de sopa à base da mistura fubã e soja.

| Saborizantes | Dosagem | Referência | Quantidade utilizada (g) p/100 Kg do produto |
|--------------|---------|------------|---|
| Bacon | Sub | 53.066/AP | 300 |
| | Dosado | 53.066/AP | 400 |
| | Super | 53.066/AP | 500 |
| Presunto | Sub | 53.072/AP | 300 |
| | Dosado | 53.072/AP | 400 |
| | Super | 53.072/AP | 500 |
| Carne suína | Sub | 303.489/AP | 715 |
| | Dosado | 303.489/AP | 953 |
| | Super | 303.489/AP | 1191 |
| Carne bovina | Sub | 53.054/AP | 565 |
| | Dosado | 53.054/AP | 753 |
| | Super | 53.054/AP | 941 |
| Galinha | Sub | 53.068/AP | 300 |
| | Dosado | 53.068/AP | 400 |
| | Super | 53.068/AP | 500 |

3.2.4. Preparo da sopa

A sopa foi preparada dissolvendo-se a mistura fubá e soja (com ou sem saborizantes e hortaliças) em água, submetendo-se a mistura a cozimento por um período de cinco minutos, após o início da ebulição.

Quando adicionadas de hortaliças, estas primeiramente foram cortadas em cubos de aproximadamente dois centímetros e submetidas a cozimento prévio por trinta minutos, antes de serem adicionadas à mistura fubá e soja.

Para avaliação das bases, a sopa foi preparada apenas com a mistura fubá e soja, a farinha de soja ou o fubá pré-gelatinizado e condimentos, conforme citado anteriormente.

As quantidades dos componentes utilizados no preparo da sopa encontram-se no Quadro 2 e as formulações utilizadas nas etapas do teste 1, teste 2 e avaliação das bases encontram-se nos Quadros 3,4 e 5.

QUADRO 2. Quantidade dos componentes utilizados no preparo de sopas para testes de aceitabilidade por crianças na merenda escolar.

| Componentes | Quantidade (g/l de água) |
|-----------------------|--------------------------|
| Mistura fubá e soja | 135 |
| Farinha de soja | 135 |
| Fubá pré-gelatinizado | 135 |
| Cenoura pré-cozida | 70 |
| Tomate pré-cozido | 70 |
| Repolho pré-cozido | 70 |
| Sal | 4 |
| Açúcar | 70 |

QUADRO 3. Formulação de sopa preparada com a mistura fubá e soja na proporção 75:25, adicionada de saborizantes, utilizada no teste 1: de aceitabilidade por crianças na merenda escolar.

| Produto | Dosagem | Condimento | Sabor |
|--|---------|------------|---------|
| Mistura fubá e soja + saborizante bacon | Sub | | |
| | Dosado | Sal | Salgado |
| | Super | | |
| Mistura fubá e soja + saborizante presunto | Sub | | |
| | Dosado | Sal | Salgado |
| | Super | | |
| Mistura fubá e soja + saborizante carne suína | Sub | | |
| | Dosado | Sal | Salgado |
| | Super | | |
| Mistura fubá e soja + saborizante carne bovina | Sub | | |
| | Dosado | Sal | Salgado |
| | Super | | |
| Mistura fubá e soja + saborizante galinha | Sub | | |
| | Dosado | Sal | Salgado |
| | Super | | |
| Mistura fubá e soja sem saborizante(testemunha) | | Sal | Salgado |

QUADRO 4. Formulação de sopa preparada com a mistura fubã e soja na proporção de 75:25, adicionada de saborizantes e hortaliças, utilizada no teste 2 de aceitabilidade por crianças da merenda escolar.

| Produto | Dosagem | Condimentos | Sabor |
|---|------------------------|-------------|---------|
| Mistura fubã e soja + saborizante bacon + hortaliças | Sub Dosado Super | Sal | Salgado |
| Mistura fubã e soja + saborizante presunto + hortaliças | Sub Dosado Super | Sal | Salgado |
| Mistura fubã e soja + saborizante carne suína+ hortaliças | Sub Dosado Super | Sal | Salgado |
| Mistura fubã e soja + saborizante carne bovina + hortaliças | Sub Dosado Super | Sal | Salgado |
| Mistura fubã e soja + saborizante galinha + hortaliças | Sub Dosado Super | Sal | Salgado |
| Mistura fubã e soja sem saborizante (testemunha) + hortaliças | | Sal | Salgado |

QUADRO 5. Mistura fubá e soja na proporção 75:25 e bases da mistura, adicionadas de sal ou açúcar, utilizadas no preparo de sopa para avaliação da aceitabilidade por crianças na merenda escolar.

| Produto | Condimentos | Sabor |
|---|-------------|---------|
| Mistura fubá e soja sem saborizantes | sal | salgado |
| | Açúcar | doce |
| Farinha de soja | Sal | salgado |
| | Açúcar | doce |
| Fubá pré-gelatinizado | Sal | salgado |
| | Açúcar | doce |

3.2.5. Avaliação da aceitabilidade

Foi realizada com auxílio da Escala Hedônica Facial (EHF), em correspondência com o sexo da criança, de acordo com MIYA (44) e FERREIRA & SHIROSE (28) e Escala da Porção Consumida (EPC), segundo HEAD (33).

Através da EHF o alimento é classificado em terrível, não muito bom, indiferente, bom e excelente, sendo designados valores de 1 a 5, respectivamente, conforme cita HEAD (33). A Fig. 1 (apêndice) mostra o modelo da EHF, que foi utilizada no experimento.

Por meio da EPC mede-se a porção consumida através da quantidade rejeitada por criança. A porção consumida é classificada em: nada, menos da metade, metade, mais da metade e tudo, atribuindo valores de 1 a 5, respectivamente, de acordo com HEAD (33). A Fig. 2 (apêndice) mostra o modelo da EPC, que foi utilizada no experimento.

As crianças foram treinadas na semana anterior aos testes, quanto ao preenchimento da EHF. Os testes foram realizados em horários próximos aos da merenda escolar.

A EPC foi preenchida pela responsável pelo experimento, após verificar a quantidade deixada por criança.

3.2.6. Avaliação estatística

Através dos resultados obtidos pelo uso da EHF e EPC, foi realizada a análise de variância, de acordo com os modelos propostos por PIMENTEL, GOMES (47) LARMOND (38) e CHAVES (15).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Composição centesimal e aminograma

Os teores médios de proteína, gordura e cinzas obtidos para farinha de soja (Quadro 6), situam-se dentro daqueles obtidos por COSTA (20), MACHADO (39) e DIMLER (25), os quais citam que a farinha de soja deve apresentar no mínimo 50% de proteína, máximo 2% de gordura e também máximo de 6,5% de cinzas. Com relação às frações fibra e umidade, os teores médios obtidos foram superiores àqueles citados pelos mesmos autores, ou seja, 4% e 9%, respectivamente.

Quanto ao fubá, o teor médio de proteína foi semelhante àqueles encontrados por DIMLER (25) e QUAST (48), encontraram teor protéico em torno de 10%.

BOOKWALTER et alii (5), estudando as características da mistura milho e soja, encontraram teor de umidade referente ao milho igual a 12,9% e de gordura, 0,9%. Levando em consideração os resultados obtidos, com relação a umidade obtivemos teor médio bem inferior e de gordura, superior.

DIMLER (25), em ensaios com mistura milho e soja, na proporção de 75:25, respectivamente, encontrou teor protéico igual a 20,5%, gordura, 1,25% e fibra, 1,12%. De acordo com os resultados obtidos (Quadro 6), os teores protéico e lipídico apresentaram-se ligeiramente inferiores e em relação a fibra, bastante superiores.

Segundo COSTA (18), para alimentos formulados, o teor protéico deve ser de 18 a 22% e o de gordura, 2%. Como podemos observar, a mistura fubá e soja apresentou teor protéico dentro do limite, porém quanto a gordura foi inferior.

QUADRO 6. Composição centesimal da farinha de soja, fubá pré-gelatinizado e mistura fubá e soja.

| Determinações | Farinha de soja | Fubá | Mistura fubá e soja |
|---------------|-----------------|-------|---------------------|
| Umidade | 10,18 | 6,16 | 7,16 |
| Gordura | 0,69 | 1,36 | 1,19 |
| Proteína | 51,71 | 10,00 | 20,42 |
| Cinzas | 6,07 | 1,00 | 2,26 |
| Fibra | 10,41 | 1,30 | 3,57 |

Os resultados obtidos na análise de aminoácidos, referente a farinha de soja, fubá e mistura fubá e soja, estão no Quadro 7.

Observa-se que os teores de aminoácidos da farinha de soja e fubá pré-gelatinizado diferem entre si. Entretanto, o teor de metionina apresentou-se igual para ambos. Segundo DIMLER (25), a soja e o milho são deficientes nesse aminoácido.

O fubá pré-gelatinizado apresentou teor de lisina bem inferior ao da soja, o que é comprovado por MILNER (25), quando cita que o milho é pobre em lisina.

O percentual de aminoácidos essenciais da mistura fubá e soja comparados com a proteína de referência da FAO e alguns aminoácidos referentes a alimentos formulados são mostrados no Quadro 8.

Em relação a proteína de referência da FAO, pode-se observar que o teor de aminoácidos da mistura fubá e soja apresentou-se inferior quanto a isoleucina, lisina e metionina. Com relação a treonina e valina os resultados foram bastante semelhantes discordando assim do citado por MILNER (43), quando afirma que em misturas milho e soja, apenas os aminoácidos sulfurados são deficientes.

Quanto aos aminoácidos referentes a alimentos formulados, verifica-se que a mistura fubá e soja apresentou teores bem superiores (Quadro 8), em relação a metionina, cistina, treonina e lisina.

QUADRO 7.. Composição de aminoácidos da farinha de soja, fubá pré-ge latinizado e mistura fubá e soja em g/100 g de proteína.

| Aminoácido | Farinha de soja | Fubá | Mistura fubá e soja |
|---------------|-----------------|-------|---------------------|
| Lisina* | 5,97 | 2,10 | 3,06 |
| Histidina* | 2,12 | 2,70 | 2,55 |
| Arginina | 6,92 | 4,30 | 4,95 |
| Ác. Aspártico | 11,29 | 5,70 | 7,09 |
| Treonina* | 3,26 | 2,50 | 2,68 |
| Serina | 4,93 | 4,10 | 4,30 |
| Ác. Glutâmico | 18,91 | 18,70 | 18,74 |
| Prolina | 5,20 | 9,00 | 8,05 |
| Glicina | 4,31 | 3,20 | 3,47 |
| Alanina | 4,40 | 6,90 | 6,27 |
| Cistina | 1,56 | 2,60 | 2,34 |
| Valina* | 4,13 | 4,00 | 4,03 |
| Metionina* | 1,10 | 1,10 | 1,08 |
| Isoleucina* | 3,98 | 2,70 | 3,01 |
| Leucina* | 7,63 | 12,10 | 10,97 |
| Tirosina | 3,73 | 3,90 | 3,85 |
| Fenilalanina* | 5,26 | 4,60 | 4,76 |

* Aminoácidos essenciais.

QUADRO 8 . Percentual de aminoácidos essenciais da mistura fubá e soja comparado com a proteína de referência da FAO e alguns aminoácidos referentes a alimentos formulados.

| Aminoácido | Mistura fubá/soja | Proteína Ref.FAO (2) | Aminoácidos alimentos formulados (3) |
|--------------------------|-------------------|-------------------------|---|
| Histidina ⁽¹⁾ | 2,55 | | |
| Isoleucina | 3,01 | 4,2 | |
| Leucina | 10,97 | 4,8 | |
| Metionina | 1,09 | 2,2 | 0,3 |
| Cistina | 2,34 | 2,0 | 0,3 |
| Fenilalanina | 4,76 | 2,8 | |
| Tirosina | 6,65 | 2,8 | |
| Treonina | 2,68 | 2,8 | 0,65 |
| Valina | 4,03 | 4,2 | |
| Lisina | 3,04 | 4,2 | 0,95 |

(1) Aminoácido essencial para crianças, segundo CAMERON & ROFVANDER (13)

(2) Proteína referência da FAO, segundo BURTON (11)

(3) Aminoácidos essenciais para alimentos formulados de acordo com COSTA (18).

4.2. Avaliação da aceitabilidade

Na avaliação das bases, a análise de variância mostra significância a penas para tratamentos (Quadro 9), tanto para a escala EHF quanto a EPC.

A Figura 6, apêndice, apresenta o grau de aceitabilidade referente aos tratamentos utilizados para avaliação das bases, correspondentes as es-calas EHF e EPC.

O tratamento fubã adicionado de açúcar foi o que apresentou melhor aceitabilidade, em ambas as escalas (Quadros 10 e 11).

Os tratamentos fubã adicionado de açúcar, mistura fubã e soja adicionada de açúcar foram estatisticamente e igualmente aceitos, mas o tratamento fubã adicionado de açúcar foi o que apresentou melhor aceitabilidade, na EHF.

Na EPC, os tratamentos fubã adicionado de açúcar, mistura fubã e soja adicionada de açúcar e fubã adicionado de sal, foram os que apresentaram estatisticamente aceitabilidade igual. Mas, novamente o tratamento fubã adi-cionado de açúcar foi o que se destacou dos demais.

Neste estudo das bases, nota-se claramente que as crianças preferem o sabor doce. Devido ao fato de vários autores já terem testado a mistura de soja adicionada de sabor doce(52), optamos pelo estudo da aceitabilidade de sabores salgados.

A baixa aceitação das sopas, na avaliação das bases, pode ter sido devido ao uso da farinha de soja tostada. WOLF (65), cita que a tostagem escurece o produto. Pode ter ocorrido uma interação entre os constituintes do saboroma da soja com os saborizantes adicionados e também a cor do produto pode ter influenciado na aceitação do mesmo.

QUADRO 9. Análise de variância dos tratamentos utilizados para avaliar a aceitabilidade (avaliação das bases), por crianças da merenda escolar, escalas EHF e EPC.

| Causas de variação | G.L. | QM | |
|--------------------|------|-----------|-----------|
| | | EHF | EPC |
| Sexo (S) | 1 | 0,083 | 2,520 |
| Tratamento (T) | 5 | 10,533 ** | 13,470 ** |
| S x T | 5 | 2,982 | 1,670 |
| Resíduo | 36 | 1,833 | 1,340 |
| C.V.% | | 40,23 | 56,05 |

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 10. Quadro de médias dos tratamentos utilizados para avaliar a aceitabilidade (avaliação das bases), por crianças da merenda escolar, na EHF.

| Tratamentos | Médias (1) |
|------------------------------|------------|
| Fubã + açúcar | 4,25 a |
| Mistura fubã e soja + açúcar | 3,62 ab |
| Farinha de soja + açúcar | 2,62 ab |
| Fubã + sal | 2,00 bc |
| Farinha de soja + sal | 1,62 bc |
| Mistura fubã e soja + sal | 1,37 cd |

(1) Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 11. Quadro de médias dos tratamentos utilizados para avaliar a aceitabilidade (avaliação das bases), por crianças da merenda escolar, na EPC.

| Tratamentos | Médias ⁽¹⁾ |
|------------------------------|-----------------------|
| Fubã + açúcar | 4,50 a |
| Mistura fubã e soja + açúcar | 4,12 ab |
| Fubã + sal | 3,50 ab |
| Farinha de soja + açúcar | 1,87 bc |
| Mistura fubã e soja + sal | 1,75 bc |
| Farinha de soja + sal | 1,62 bc |

(1) Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Pelos resultados obtidos na análise de variância no teste 1 (Quadro 12) referente as escalas EHF e EPC, nota-se que o efeito de saborizantes e sua interação com os níveis adicionados foram significativas. Verificou-se também um efeito significativo dos contrastes Testemunha x Resto e Testemunha₁ x Testemunha₂, para a EPC.

O desdobramento da interação N x SA (Quadro 5, apêndice), mostrou que o comportamento do saborizante foi significativo dentro dos níveis sub dosado e dosado para EHF e na EPC, houve significância dentro do nível sub dosado. Constatou-se que dos níveis utilizados, o sub dosado realmente foi o mais aceito, em todos os saborizantes.

Observando os Quadros 13 e 14, verifica-se que houve melhor aceitação do saborizante presunto, em ambos os níveis. Esses resultados concordam com os obtidos por DEBRY (23), que obteve boa aceitabilidade de dietas contendo soja, adicionadas de sabores. Apesar de muitas crianças nunca terem experimentado presunto, este saborizante foi o mais aceito, em ambas escalas, resultado esse também semelhante aos encontrados por DEBRY (23). Observa-se também que no nível sub dosado o saborizante presunto obteve melhor aceitabilidade do que os demais níveis, em ambas escalas.

Embora vários autores cite que produtos de soja geralmente são bem aceitos, no teste 1 verificou-se o oposto. Mesmo com adição de saborizantes a aceitabilidade foi pequena. Como citado anteriormente, o saborizante presunto foi o mais aceito e mesmo assim, a aceitação da sopa adicionada do mesmo, não foi satisfatória.

Com relação aos demais saborizantes, já conhecidos pelas crianças, com exceção do sabor bacon, a aceitabilidade não foi tão boa, possivelmente devido a dosagem, ou mesmo ao tipo de saborizante empregado. WOLF & COWAN (66), citam que em misturas de alimentos, o saboroma dos ingredientes é facilmente detectado.

A variável sexo não mostrou diferença significativa, apesar do saborizante presunto ter sido o mais aceito, tanto pelo sexo masculino quanto pelo feminino, em ambas escalas (Figura 3, apêndice). Estatisticamente não ocorreu diferença significativa entre sexo, mas observa-se claramente que em se tratando do saborizante presunto, este foi o mais aceito por ambos os sexos, confirmando assim, mais uma vez, a melhor aceitação da sopa adicionada desse saborizante.

Os resultados obtidos no teste 1 não foram satisfatórios, havendo rejeição quase total das sopas. No caso da sopa preparada sem saborizante (testemunha), a aceitabilidade pelo sexo masculino foi bem melhor do que pelo sexo feminino. Mas, em se tratando das sopas adicionadas de saborizantes, a aceitação foi péssima. Os resultados do teste 1 mostram que a adição de saborizantes não melhorou a aceitabilidade da mistura fubá e soja.

Em relação aos resultados obtidos no teste 1, os resultados do teste 2, mostraram-se superiores. A adição de hortaliças, tornando as sopas, mais semelhantes as oferecidas pela escola, melhorou bastante a aceitabilidade das mesmas. Notamos que a melhor aceitação no teste 2 se deu devido a adição de hortaliças às sopas e não aos saborizantes utilizados.

No teste 2, pelos resultados obtidos na análise de variância, em ambas escalas, observa-se que o efeito saborizante e os contrastes Testemunha x Resto e Testemunha₁ x Testemunha₂, mostraram significância. Na EPC observa-se também significância para o efeito sexo, interações N x SA e S x N x SA (Quadro 15).

QUADRO 13. Quadro de médias dos saborizantes nos níveis sub dosado, dosado e super dosado, referente a EHF (teste 1), utilizados para avaliar a aceitabilidade da mistura fubã e soja, por crianças da merenda escolar.

| Níveis | Saborizantes ⁽¹⁾ | | | | |
|--------|-----------------------------|----------|-------------|--------------|---------|
| | Bacon | presunto | carne suina | carne bovina | galinha |
| Sub | 1,16 bc | 2,50 a | 1,20 bc | 1,41 bc | 1,25 bc |
| Dosado | 1,37 ab | 1,95 a | 1,33 ab | 1,83 ab | 1,33 ab |
| Super | 1,37 | 1,54 | 1,45 | 1,41 | 1,45 |

(1) Médias seguidas pela mesma letra, em cada linha, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 14. Quadro de médias dos saborizantes nos níveis sub dosado, dosado e super dosado, referente a EPC (teste 1), utilizados para avaliar a aceitabilidade da mistura fubã e soja, por crianças da merenda escolar.

| Níveis | Saborizantes ⁽¹⁾ | | | | |
|--------|-----------------------------|----------|-------------|--------------|---------|
| | Bacon | presunto | carne suina | carne bovina | galinha |
| Sub | 1,00 bc | 2,62 a | 1,33 bc | 1,41 bc | 1,04 bc |
| Dosado | 1,37 | 1,66 | 1,29 | 1,95 | 1,66 |
| Super | 1,04 | 1,33 | 1,29 | 1,62 | 1,20 |

(1) Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Verificando o Quadro 16, nota-se que as sopas adicionadas dos saborizantes presunto, carne suína e galinha foram estatisticamente igualmente aceitas, mas, a sopa adicionada do saborizante presunto foi a que apresentou melhor aceitação.

O desdobramento da interação S x N x SA (Quadro 6, apêndice), mostra que o comportamento dos níveis foram significativos dentro dos saborizantes bacon, presunto e carne suína, para o sexo masculino, na EPC. Verificando o Quadro 17, nota-se que o saborizante bacon foi melhor aceito no nível super dosado, pelo sexo masculino. Já os sabores presunto e carne suína foram mais aceitos no nível sub dosado, também pelo sexo masculino.

As Figuras 4 e 5 (apêndice), mostram o grau de aceitabilidade dos saborizantes e dos níveis dos mesmos, respectivamente, correspondentes às escalas EHF e EPC, teste 2.

Com relação ao sexo, na EPC, os resultados concordam com os obtidos por FERREIRA & SHIROSE (28), em estudo sobre a aromatização do leite de soja.

Resultados semelhantes ao teste 1 foram obtidos no teste 2 com relação ao saborizante presunto, sendo aqui também o mais aceito.

Com relação ao saborizante carne bovina, os resultados obtidos na EHF discordam dos encontrados por DEBRY (23) que obteve boa aceitação de produtos de soja adicionados desse saborizante, mas na EPC, os resultados são semelhantes aqueles citados pelo mesmo autor.

Como citado anteriormente, a adição de hortaliças melhorou a aceitabilidade das sopas, mas mesmo assim, os resultados não foram satisfatórios. Portanto, pode-se afirmar que, com ou sem a adição de saborizantes, a aceitabilidade da mistura fubá e soja é pequena.

QUADRO 15. Análise de variância dos resultados de aceitabilidade da mistura fubã e soja, por crianças da merenda escolar, referente as escalas EHF e EPC (teste 2).

| Causas de variação | G.L. | QM | |
|--|------|---------|----------|
| | | EHF | EPC |
| Sexo(S) | 1 | 1,877 | 8,402* |
| Níveis(N) | 2 | 2,002 | 2,544 |
| Saborizantes(SA) | 4 | 7,683** | 11,613** |
| S x N | 2 | 1,836 | 3,877 |
| S x SA | 4 | 1,155 | 2,111 |
| N x SA | 8 | 1,318 | 5,020* |
| S x S x SA | 8 | 2,103 | 3,909* |
| Test. x Resto | 1 | 7,583* | 12,750* |
| Test. ₁ xTest. ₂ | 1 | 22,041* | 37,500** |
| Erro | 352 | 1,547 | 1,999 |
| C.V. % | | 59,61 | 66,50 |

* significativo ao nível de 5% de probabilidade

** significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 16. Quadro de médias, referente aos saborizantes utilizados para avaliar a aceitabilidade da mistura fubã e soja, por crianças da merenda escolar, na EHF (teste 2).

| Saborizantes | Médias ⁽¹⁾ |
|--------------|-----------------------|
| Presunto | 2,47 a |
| Carne Suína | 2,36 ab |
| Galinha | 1,98 ab |
| Bacon | 1,84 bc |
| Carne Bovina | 1,65 bc |

(1) Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 17. Quadro de médias, referente aos níveis dos saborizantes ba con, presunto e carne suina, fixando o sexo masculino, EPC teste 2, utilizados para avaliar a aceitabilidade da mistura fubá e soja, por crianças da merenda escolar.

| Níveis | Saborizantes (1) | | |
|--------------|------------------|----------|-------------|
| | bacon | presunto | carne suina |
| Sub dosado | 1,16 bc | 3,58 a | 3,91 a |
| Dosado | 1,91 ab | 1,83 ab | 2,25 ab |
| Super dosado | 2,75 a | 1,58 bc | 2,25 ab |

(1) Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

5. CONCLUSÕES

Em funções dos condicionantes sociais do grupo estudado e considerando as análises realizadas, pode-se concluir que:

. A farinha de soja enquadra-se dentro das especificações para farinha de soja desengordurada, em relação a seus nutrientes.

. A sopa de fubá tanto com sabor doce quanto com sabor salgado, obteve boa aceitação em ambas as escalas.

. No estudo das bases, observa-se uma nítida preferência das crianças pelo sabor doce. No entanto, a mistura fubá e soja adicionada de açúcar não foi tão aceita quanto os demais sabores doces.

. Houve rejeição quase total das sopas elaboradas com a mistura fubá e soja adicionada de saborizantes.

. A adição de hortaliças às sopas, melhorou a aceitabilidade de todos os saborizantes, inclusive da testemunha.

. Dentre os saborizantes, o sabor presunto foi o que apresentou melhor aceitabilidade, com preferência pelo nível sub dosado.

6. SUGESTÕES

. Devido a melhor aceitação das sopas adicionadas de hortaliças e levando em consideração que através da horta escolar as crianças desde cedo adquirem conhecimentos práticos e técnicos e ao mesmo tempo enriquecem nutri cionalmente suas merendas, sugere-se que o cultivo de hortas seja intensifica do nas escolas.

. Visto que as crianças aceitaram melhor o sabor doce, deve ser realizado trabalhos semelhantes a este, mas adicionados de sabores doces e não sal gado.

. Devido a pequena aceitação das sopas utilizadas, sugere-se novos estudos dos saborizantes e da mistura fubá e soja. Melhorar também o tipo de fa rinha de soja utilizada, sendo talvez este o fator mais importante, pois favo recerá a otimização da mistura, isto é, sem farinha de soja teremos a farinha de milho ou fubá, que são reconhecidamente de baixos valores nutricionais. Lo go torna-se imperativo que o tipo de farinha de soja seja melhorada.

. Este estudo mostra que as bases devem ser primordialmente estudadas. A adição de saborizantes pode influir negativamente, caso a base não seja bem aceita.

7. RESUMO

Neste trabalho procurou-se avaliar a aceitabilidade por escolares de uma sopa da mistura fubá e soja na proporção de 75:25, respectivamente, adicionada dos seguintes sabores: bacon, presunto, carne suína, carne bovina e galinha, todos testados nos níveis sub dosado, dosado e super dosado.

O experimento foi dividido em três etapas, ou seja, avaliação das bases, teste 1 e teste 2. Na avaliação das bases procurou-se avaliar a mistura fubá e soja, a farinha de soja e o fubá pré-gelatinizado, com adição de sal ou açúcar. No teste 1 utilizou-se sopa elaborada com mistura fubá e soja, adicionada dos sabores citados acima. No teste 2 adicionou-se repolho, tomate e cenoura pré-cozidos à sopa.

Na avaliação das bases utilizou-se o delineamento experimental inteiramente ao acaso em esquema fatorial 2×6 , com 12 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela foi constituída por uma criança. O delineamento experimental utilizado nos testes 1 e 2 foi inteiramente casualizado em esquema fatorial $(5 \times 3 \times 2) + 2$ com 32 tratamentos e 12 repetições, sendo que cada parcela também foi constituída por uma criança.

Pelos resultados obtidos verificou-se que no teste 1 houve rejeição quase total das sopas e que com adição das hortaliças a aceitabilidade melhorou acentuadamente.

Constatou-se também que o sabor presunto no nível sub dosado obteve melhor aceitação, apesar de não apresentar a aceitabilidade esperada.

A mistura fubá e soja enquadra-se dentro das especificações para alimentos formulados, mas acredita-se que as bases necessitam de mais estudo, a fim de melhorar a aceitabilidade.

8. SUMMARY

Acceptability by grade school children of a soup made from corn-soy mixture at 75:25 compositional proportion added of bacon, ham, pork, meat and chicken flavors at three levels, normal, super and below normal was measured.

The experiment was divided into three stages, base evaluation, test 1 and test 2. At the third stage corn-soy mixture, soy and corn flours were evaluated with added salt or sugar. At the test 1 stage the soup of corn-soy mixture was added of the mentioned flavors. On the test 2 stage pre-cooked cabbage, tomato and carrots were added to the soup.

At the third stage, base and components acceptability was evaluated under an experimental design completely randomized on a factorial scheme 2×6 with 12 treatments and 4 repetitions. Each plot was represented by a child.

Experimental design at test 1 and test 2 stages was completely randomized on a factorial scheme $(5 \times 3 \times 2 + 2)$ with 32 treatments and 12 repetitions. Each plot was also represented by a child.

At test 1 stage all flavored soup were refused by children under test 2, and after vegetable addition acceptability was highly increased.

Ham at under-normal level was the best accepted flavor, although not according to our expectation.

Corn-soy mixture used is according to nutritional standard for this kind of formulated foods, but it is also evident that this base needs to be improved to increase acceptability.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, E.L.G. Nível alimentar, renda e educação. Revista ABIA/SAPRO, São Paulo, (30):17-44, 1977.
2. ANGELO, Allen J. ST. et alii. A comparison of minor constituents in peanut butter as possible sources de fatty acid peroxidation. New Orleans, Southern Regional Research Laboratory, s.d. n.p.
3. ARKCOLL, David B. Inibidores nutricionais da soja. Boletim do ITAL, Campinas, (48):31-51, 1976.
4. BATISTA FILHO, M. Problemas de nutrição no Brasil. In: ANGELIS, R.C. de. Fisiologia da nutrição. São Paulo, EDART, 1977. v. 2, cap. 15, p. 257-74.
5. BOOKWALTER, G.N. et alii. Corn meal/soy flour blends; characteristics and food applications. Journal of Food Science, Illinois, 36(7):1026-32, 1971.
6. BORHAN, M. & SNYDER, H.D. Lipoxygenase destruction in whole soybeans by combinations of heating and soaking in ethanol. Journal of Food Science, Illinois, 44(2):586-90, 1979.
7. BORLAUG, Norman. Uma revolução para combater a fome no mundo. Ruralidade, Goiânia, 3(13):18-23, 1973.

8. BRESSANI, R. Legumes in human diets and how they might be improved. In: MILNER, Max. Nutritional improvement of food legumes by breeding. New York, PAG, 1972. p. 15-42.
9. _____ & ELIAS, L.G. All vegetable protein mixtures for human feeding. Journal of Food Science, Illinois, 31(4):626-30, 1966.
10. _____ et alii. Protein quality of a whole corn/whole soy bean mixture processed by a simple extrusion cooker. Journal of Food Science, Illinois, 43(5):1563-5, 1978.
11. BURTON, Benjamin T. Requerimentos de nutrición en el ser humano. In: _____. Nutrición humana. 2. ed. Washington Organización Pan-Americana de la Salud, 1966. cap. 3, p. 149-62.
12. CAL-VIDAL, José. The flavor of soybeans; fundamentals, techniques, occurrence and treatment. Massachusetts, Institute of Technology, s.d. 81 p.
13. CAMERON, Margaret & ROFVANDER, Ingve. Manual on feeding infants and young children. 2. ed. New York, FAO, 1976. 184 p.
14. CANOLTY, Nancy L. et alii. A research note; relative protein value of defatted corn germ flour. Journal of Food Science, Illinois, 42(1):269-70, 1977.
15. CHAVES, José Benício Paes. Avaliação sensorial de alimentos. Viçosa, UFV, 1980. 69 p.
16. CHAVES, N. et alii. Desnutrição calórico-proteica. In: ANGELIS, R.C. de Fisiologia da nutrição. São Paulo, EDART, 1977. vol. 2, cap. 2, p. 38-56.
17. COMISSÃO NACIONAL DE ALIMENTAÇÃO. A conjuntura alimentar e o problema de nutrição no Brasil; plano geral de trabalho - 1953/54. Rio de Janeiro, Ministério da Educação e Saúde, 1953. 50 p.

18. COSTA, Sebastião Irineu da. Considerações sobre a utilização da farinha de soja no enriquecimento protéico de alguns alimentos. Boletim do ITAL, Campinas, (32):23-38, 1972.
19. _____. O emprego da soja na alimentação humana. Boletim do ITAL, Campinas, (46):17-24, 1976.
20. _____. Farinha de soja desengordurada. Boletim do ITAL, Campinas, (29):47-59, 1972.
21. COUTINHO, Ruy. Alimentação e nutrição no Brasil. In: _____. Noções de fisiologia da nutrição. Rio de Janeiro, O Cruzeiro, 1966. cap. 39, p. 400-14.
22. COWAN, J.C. et alii. Soybean protein flavor components; a review. Journal of the American Oil Chemists' Society, Chicago, 50(10):426A-35A, 1973.
23. DEBRY, G. Study of nutritive and biological value of textured soy protein in adults, children and rat. Journal of the American Oil Chemists' Society, Chicago, 51(1):203A-4A, 1974.
24. DEMAEYER, E.M. FAO/WHO/UNICEF guidelines for safety evaluation and human testing of supplementary food mixtures. In: MILNER, Max. Protein-enriched cereal foods world needs. Minnesota, The American Association of Cereal Chemists', 1969. p. 67-73.
25. DIMLER, R.J. Soybeans and corn join forces in food. Soybean Digest, Iowa, 27(12):50-3, 1967.
26. DUTRA DE OLIVEIRA, J.E. & SOUZA, N. de. Considerações gerais sobre a desnutrição infantil. Jornal de Pediatria, Rio de Janeiro, 30(1):19-20, 1965.

27. _____. Metabolic studies with a corn and soy; a mixture for infant feeding. Archivos Latinoamericanos de Nutrición, Guatemala, 17(3):197-206, 1967.
28. FERREIRA, Vera Lúcia Pupo & SHIROSE, Issao. Estudo sobre a aromatização do leite de soja destinado à merenda escolar. Boletim do ITAL, Campinas, (44):87-102, 1975.
29. GOLDBLITH, S.A. Food habits and taboos and the potentials of twentieth-century food science and technology. In: BENDER, A.E. et alii. Evaluation of novel protein products. New York, Pergamon Press, 1970.
30. GORLE, Peter & LONG, James. Fundamentos de planejamento do produto. São Paulo, McGraw-Hill, 1976. 122 p.
31. HACKLER, R.L. & STILLINGS, B.R. Amino acids composition of heat-processed soy-milk and correlations with nutritive value. Cereal Chemistry, Minnesota, 44(1):73-7, 1967.
32. HAFNER, Fred H. Multi-purpose food; valuable aid to improved nutrition. Soybean Digest, Iowa, 21(8):20-1, 1961.
33. HEAD, Mary et alii. Food acceptability research; comparative utility of data from school children. Journal of Food Science, Illinois, 42(1):246-51, 1977.
34. HIGGINS, Margot. Soy products in national and international programs; field and emergency programs. Journal of the American Oil Chemists' Society, Chicago, 51(1):143-5A, 1974.
35. HORWITZ, William, ed. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 12. ed. Washington, A.O.A.C., 1970. 1015 p.
36. HUTTON, George H.W. International programs utilizing soy foods; the world food program. Journal of the American Oil Chemists' Society, Chicago, 51(1):146A-8A, 1974.

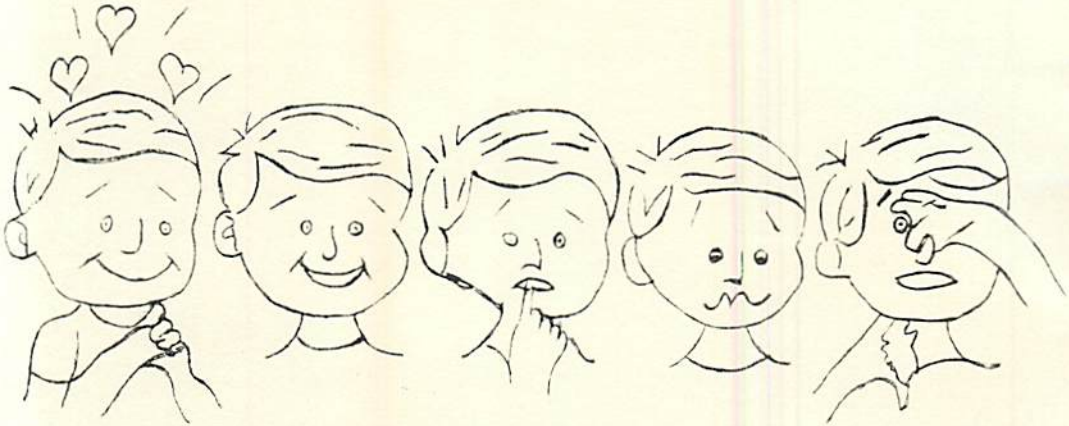
37. KAMER, J.H. et alii. Rapid determination of crude fiber in cereais. Cereal Chemistry, Minnesota, 29(4):239-51, 1952.
38. LARMOND, Elizabeth. Methods for sensory evaluation of food. Ottawa, Canada Department of Agriculture, 1970. 57 p. (Publication, 1284).
39. MACHADO, Paulo de Almeida. Farinha de soja desengordurada; especificações aprovadas pela CNNPA. Boletim da ABIA/SAPRO, São Paulo, (27):48-50, 1976.
40. MAGA, J.A. et alii. A research note; digestive acceptability of protein as measured by the initial rate of "in vitro" proteolysis. Journal of Food Science, Illinois, 38(1):173-4, 1973.
41. MARQUES, João Fernando. Novos produtos; conceitos e alguns problemas no seu desenvolvimento. Boletim do ITAL, Campinas, (40):35-47, 1974.
42. MELO, M. de L. Valor nutritivo da soja e a importância do seu cultivo no norte e nordeste brasileiros. Boletim de Agricultura, Belo Horizonte, 4(5/6):53-64, 1955.
43. MILNER, Max. Evaluation of quality supplement. In: _____. Protein-enriched cereal foods for world needs. Minnesota, The American Society of Cereal Chemists', 1969. p. 3-24.
44. MIYA, Emília Emico. Textura; sua definição, medida e relação a outros atributos de qualidade. Boletim do ITAL, Campinas, (32):71-83, 1972.
45. MUSTAKAS, G.C. et alii. Lipoxidase deactivation to improve stability, odor and flavor of full-fat soy flours. Journal of the American Oil Chemists' Society, Chicago, 46(11):623-6, 1969.
46. PILGRIM, F.J. & KAMEN, J.M. Predictors of human food consumption. Science, Washington, 139:501-2, 1963.

47. PIMENTEL GOMES, Frederico. Curso de estatística experimental. 3. ed. São Paulo, Nobel, 1966. 404 p.
48. QUAST, Dietrich G. Determinação da quantidade e qualidade da proteína no grão de milho. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Rio de Janeiro, 1: 225-33, 1966.
49. RAKOSKY, JR., Joseph. Soy grits, flour concentrates and isolates in meat products. Journal of the American Oil Chemists' Society, Chicago, 51 (1):123A-7A, 1974.
50. REUTLINGER, Shlomo & SELOWSKY, Marcelo. Dimensiones econômicas de la desnutrición infantil. Finanzas y Desarrollo, Buenos Aires, 16(2):20-4, 1979.
51. SALLES, Arlindo Moreira. Alimentos protéicos de baixo custo. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, (53):1-19, 1980.
52. SENA, Edméia Nunes. Mistura soja/fubã; aceitabilidade por crianças. Lavras, ESAL, 1978. 85 p. (Tese M.S.)
53. SESSA, D.J. Flavor considerations of soy protein products. Food Product Development, Chicago, (2):62-4, 1979.
54. _____ et alii. Oxidized phosphatidylcholines from deffated soybean flakes taste bitter. Jornal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, 24(1):16-21, 1976.
55. SGARBIERI, V.C. Tecnologia de alimentos e nutrição. In: ANGELIS, R.C. de. Fisiologia da nutrição. São Paulo, EDART, 1977. vol. 2, cap. 12, p. 218-39.
56. SMITH, A.H. & CIRCLE, S.J. Protein products as food ingredients. In: _____. Soybeans; chemistry and technology. New York, AVI, 1978. vol. 1, cap. 10, p. 339-88.

57. SOJA; a oleaginosa que vem revolucionando a alimentação. Conjuntura Econo- mica, Rio de Janeiro, 25(1):63-7, 1971.
58. SOUZA, Maria de L. Araujo. Estudos sobre as formulações dietéticas usadas como suplementação alimentar nos programas de nutrição. Revista ABIA/ SAPRO, São Paulo, (43):30-3, 1979.
59. SOUZA, N. Metodologia na introdução de novos produtos a serem utilizados na prevenção e tratamento da desnutrição infantil. In: ANGELIS, R.C.de. Fisiologia da nutrição. São Paulo, EDART, 1977. vol. 2, cap. 13, p. 240-5.
60. _____. Metodologia para formulação do valor biológico da proteína de misturas protéicas. Revista ABIA/SAPRO, São Paulo, (35):30-3, 1978.
61. SPACKMAN, D.H. et alii. Automatic recording apparatus for use in the chro- matography of amino acids. Analytical Chemistry, Easton, 30(7):1190- 260, 1958.
62. SPITZ, Edward. Time lag in new product development. In: _____. Product planning. New York, Petrocelli/Charter, 1977. p. 173-83.
63. SURREY, Kennety. Spectrophotometric methods for determination of lipoxida de activity. Plant Physiology, Illinois, 39:65-70, 1964.
64. TEJERINA, Juana et alii. Efecto de varios processos sobre calidad protei nica de un alimento a base de soya y de maiz. Archivos Latinoamerica nos de Nutrición, Guatemala, 27(2):186-94, 1976.
65. WOLF, W.J. Lipoxygenase and flavor of soybean protein products. Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington, 23(2):136-41, 1975.
66. _____ & COWAN, J.C. Soybeans as a food source. Florida, CRC Press, 1975. 101 p.

A P Ê N D I C E

Escala Hedônica Facial





Por favor, marque com uma cruz, a figura que melhor descreve o que vo
ce achou do alimento.

FIGURA 3. Escala Hedônica Facial, em correspondência com o sexo, uti
lizada no teste de aceitabilidade da mistura fubã e soja ,
por crianças da merenda escolar.

QUADRO 5. Análise de variância dos saborizantes dentro dos níveis, utilizados para testar a aceitabilidade da mistura fubá e soja, por crianças da merenda escolar, referente as escalas EHF e EPC, teste 1.

| Causas de variação | G.L. | QM | |
|--|------|---------|----------|
| | | EHF | EPC |
| Saborizantes dentro nível sub dosado | 4 | 7,591** | 10,554** |
| Saborizantes dentro nível dosado | 4 | 2,220* | 1,695 |
| Saborizantes dentro nível super dosado | 4 | 0,091 | 1,091 |

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 6. Análise de variância dos níveis dentro dos saborizantes fixando sexo, utilizados para testar a aceitabilidade da mistura fubá e soja, por crianças da merenda escolar, referente a escala EPC, teste 2.

| Causas de variação | G.L. | QM |
|---|------|----------|
| Níveis:saborizante bacon/sexo masculino | 2 | 7,527* |
| Níveis:saborizante presunto/sexo masculino | 2 | 14,250** |
| Níveis:saborizante carne suína/sexo masculino | 2 | 11,111** |
| Níveis: saborizante carne bovina/sexo masculino | 2 | 0,444 |
| Níveis:saborizante galinha/sexo masculino | 2 | 1,694 |
| Níveis:saborizante bacon/sexo feminino | 2 | 1,861 |
| Níveis:saborizante presunto/sexo feminino | 2 | 1,583 |
| Níveis:saborizante carne suína/sexo feminino | 2 | 0,694 |
| Níveis:saborizante carne bovina/sexo feminino | 2 | 2,194 |
| Níveis:saborizante galinha/sexo feminino | 2 | 0,777 |

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

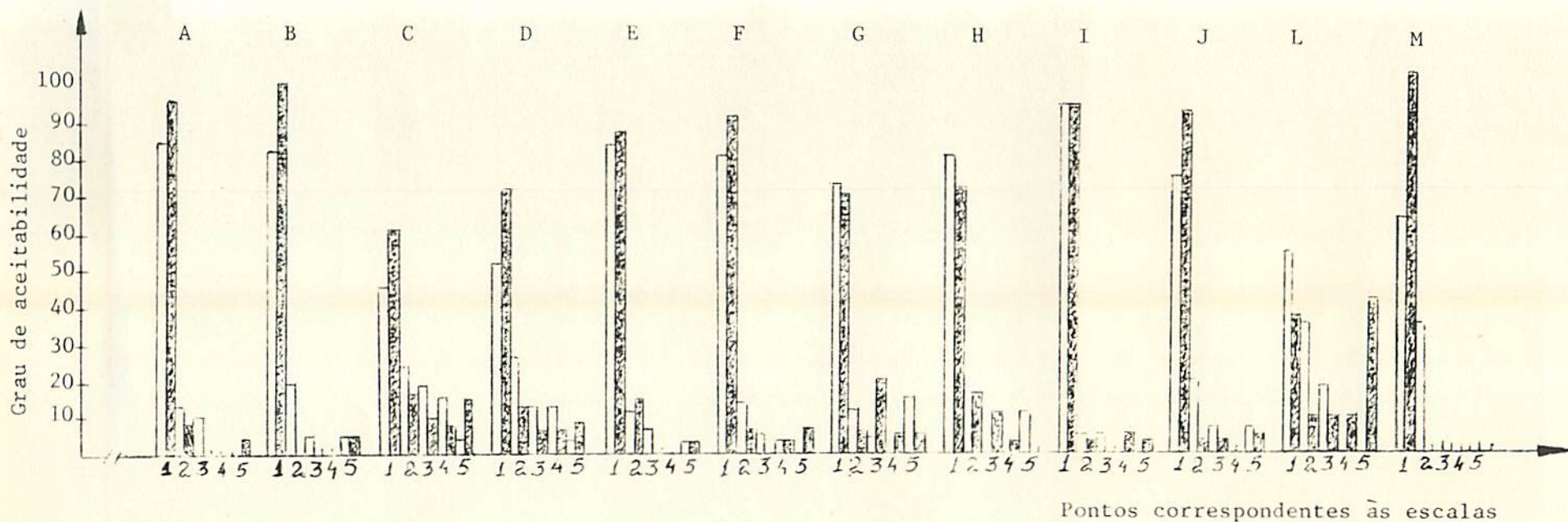


Fig.5. Grau de aceitabilidade referente a sexo, correspondente às escalas EHF e EPC, teste 1.

A = aditivo bacon, sexo masculino
 B = aditivo bacon, sexo feminino
 C = aditivo presunto, sexo masculino
 D = aditivo presunto, sexo feminino
 E = aditivo carne suína, sexo masculino
 F = aditivo carne suína, sexo feminino

G = aditivo carne bovina, sexo masculino
 H = aditivo carne bovina, sexo feminino
 I = aditivo galinha, sexo masculino
 J = aditivo galinha, sexo feminino
 L = testemunha, sexo masculino
 M = testemunha, sexo feminino

EHF
 EPC

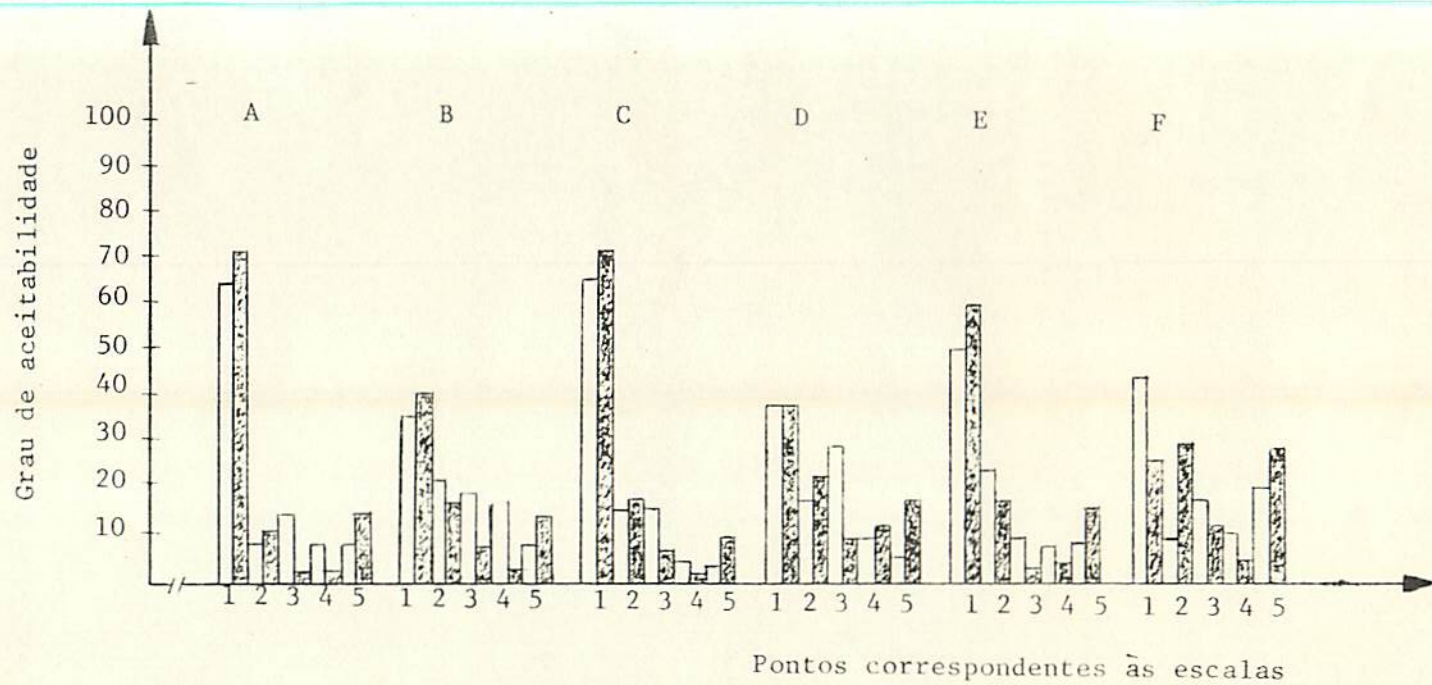


Fig.6. Grau de aceitabilidade dos aditivos, referente às escalas EHF e EPC, teste 2.

A = aditivo bacon
 B = aditivo presunto
 C = aditivo carne suína
 D = aditivo carne bovina
 E = aditivo galinha

EHF

EPC

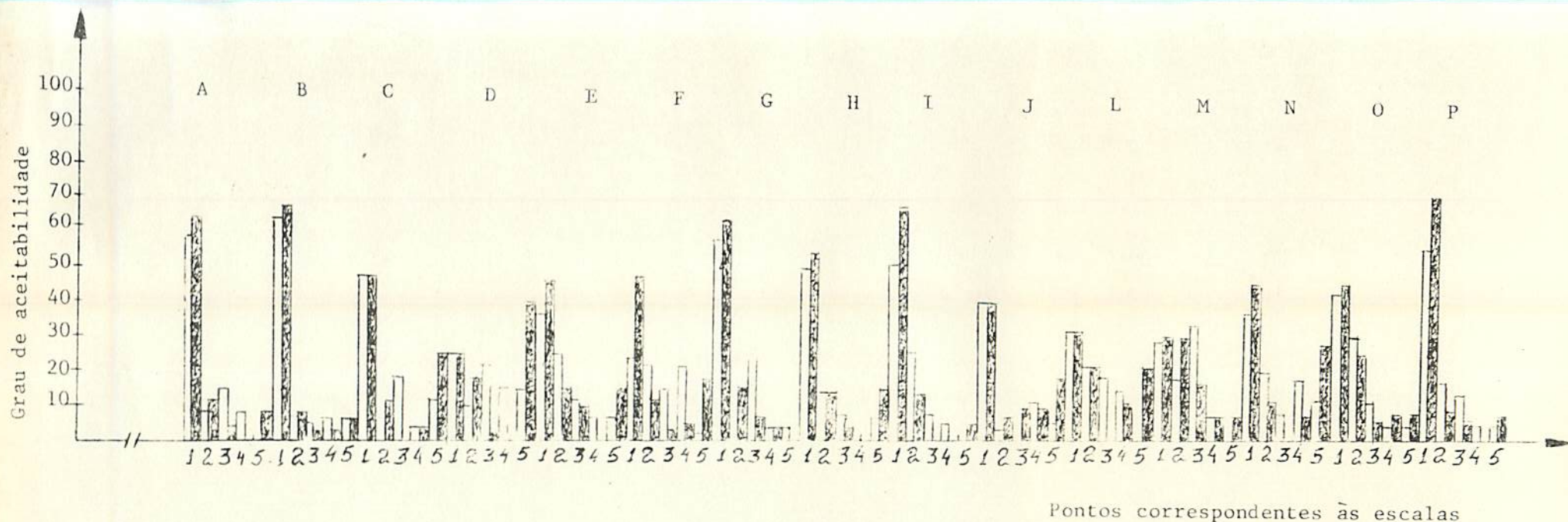


Fig. 7. Grau de aceitabilidade referente aos níveis dos aditivos, correspondentes às escalas EHF e EPC, teste 2.

- A = aditivo bacon, nível sub
- B = aditivo bacon, nível dosado
- C = aditivo bacon, nível super
- D = aditivo presunto, nível sub
- E = aditivo presunto, nível dosado
- F = aditivo presunto, nível super
- G = aditivo carne suína, nível sub
- H = aditivo carne suína, nível dosado
- I = aditivo carne suína, nível super

- J = aditivo carne bovina, nível sub
- L = aditivo carne bovina, nível dosado
- M = aditivo carne bovina, nível super
- N = aditivo galinha, nível sub
- O = aditivo galinha, nível dosado
- P = aditivo galinha, nível super

EHF
 EPC

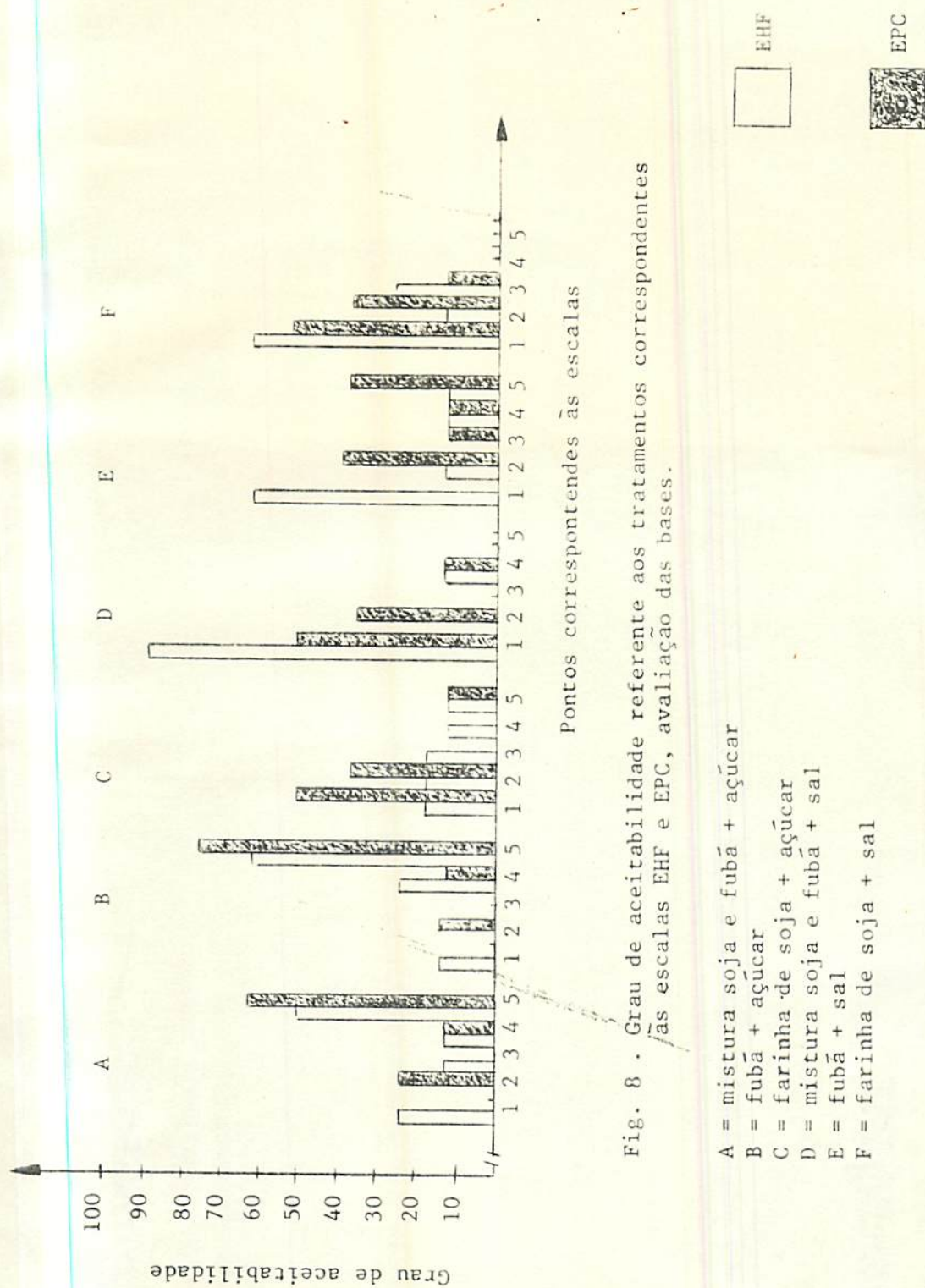


Fig. 8 . Grau de aceitabilidade referente aos tratamentos correspondentes às escalas EHF e EPC, avaliação das bases.

- A = mistura soja e fubã + açúcar
- B = fubã + açúcar
- C = farinha de soja + açúcar
- D = mistura soja e fubã + sal
- E = fubã + sal
- F = farinha de soja + sal